

# **PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA ZA PODRUČJE OPĆINE TOPUSKO**

**Revizija II. - 11/2023.**



**No.3**

Topusko, studeni 2023.godine



REPUBLIKA HRVATSKA  
SISAČKO - MOSLAVAČKA ŽUPANIJA  
OPĆINA TOPUSKO  
OPĆINSKI NAČELNIK

KLASA: 240-02/23-01/01  
URBROJ: 2176-18-02-23-1

Topusko, 8.11.2023.

Temeljem Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja („Narodne novine“ 66/21), Smjernica za izradu procjena rizika u Sisačko-moslavačkoj županiji, važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije, kao i članka 47. Statuta Općine Topusko („Službeni vjesnik“ broj 34/09, 10/13, 48/13 - pročišćeni tekst, 16/14, 36/17, 8/18, 11/20, 6/21 i 67/22), općinski načelnik Općine Topusko donio je:

**ODLUKU**  
o načinu izrade i osnivanju radne skupine  
za izradu revizije II. procjene rizika od velikih nesreća na području  
Općine Topusko  
i drugih dokumenata civilne zaštite Općine Topusko

Članak 1.

Temeljem obaveza iz Zakona o sustavu civilne zaštite, članak 17. stavak 1., općinski načelnik predlaže, a Općinsko vijeće Općine Topusko donosi Reviziju II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko, nakon tri godine od prve revizije Procjene rizika, te izrade dokumenta istog naziva za područje Sisačko-moslavačke županije ukupno.

Članak 2.

Revizija II. Procjene rizika izvršiti će se usklađenim timskim radom Radne skupine Općine, te uz pomoć stručne osobe zaštite i spašavanja. Od Službe civilne zaštite Sisak (Ravnateljstva CZ – MUP RH) i Sisačko-moslavačke županije, nisu primljene nadopune ranijih Smjernica za izradu Procjena rizika.

Članak 3.

U Radnu skupinu za izradu Revizije II. Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Topusko (oblik rada naložen Smjernicama Županije), određujem:

1. Jelena Roknić, zamjenica općinskog načelnika, za Voditelja Radne skupine,
2. Nikola Abramović, DVD Topusko, član,
3. Dario Abramović, Crveni križ Topusko, član,
4. Ivica Žužić, Lječilište Topusko, član,
5. Miro Abramović, TOP-TERME, član,
6. Ivan Abramović, Komunalno d.o.o. Topusko, član,
7. Željko Skrbin, obrtnik, član,
8. Tomo Perčinlić, Vodovod i odvodnja, član,
9. Milena Sužnjević, Općina Topusko, član,
10. Franjo Logožar, stručna osoba zaštite i spašavanja, koordinator.

Članak 4.

Radna skupina će proučiti do sada važeću reviziju I. Procjenu rizika Općine Topusko te važeću Procjenu rizika za područje Sisačko-moslavačke županije, kao i druga relevantna dokumenta civilne zaštite, te izraditi Reviziju II. Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Topusko. U postupku izrade na pogodan način informirati predstavnike svih ključnih cjelina Općine.

Članak 5.

Izradu dokumenta izvršiti u roku od dva mjeseca te potom biti spreman isti predstaviti Općinskom vijeću kod usvajanja. Administrativne poslove i koordinaciju aktivnosti izvršavati u uredu Općine. Radna skupina ovlaštena je ažurirati i druga dokumenta CZ Općine Topusko.

OPĆINSKI NAČELNIK  
Ivica Kuzmić



## **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 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, prihvatanje 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.

*Prevenција* izražava koncept i namjeru potpunog izbjegavanja potencijalnih negativnih utjecaja akcijom koja se unaprijed poduzima.

*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.

*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 jedan do 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 Općine Topusko te nastavno u Sisačko-moslavačkoj županiji.

*Smjernice* za izradu procjene rizika od velikih nesreća, koje je utvrdila Sisačko-moslavačka 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:**

Od Revizije I. Procjene rizika Općine prošle su maksimalne tri godine, te je Općina odlučila zbog činjeničnih promjena (rezultati Popisa 2021., eskalacija pandemije, potresi i dr) **te potrebe da se scenariji dopune i Nuklearnim te radiološkim rizicima**, izraditi novi dokument – Reviziju II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko.

**Krajem 2023.godine svoju reviziju Procjene rizika od velikih nesreća donijela je i Sisačko-moslavačka županija, te je ova Revizija II. Procjene rizika od velikih nesreća za Općinu Topusko uspoređena s istom (scenariji i analiza).**

## S A D R Ź A J

### Odluka o načinu izrade Procjene rizika

#### Pojmovnik

Uvod.....	6
1. Osnovne karakteristike područja Općine Topusko.....	9
2. Identifikacija prijetnji i rizika.....	25
2.1. Popis identificiranih prijetnji i rizika	
2.2. Odabrani rizici i razlozi odabira	
2.3. Karte prijetnji	
3. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti.....	32
3.1. Život i zdravlje ljudi	
3.2. Gospodarstvo	
3.3. Društvena stabilnost i politika	
4. Vjerojatnost.....	34
5. Opis scenarija (1-8).....	35-206
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 i matrice s uspoređenim rizicima .....	207
7. Analiza sustava civilne zaštite.....	208
8. Vrednovanje rizika.....	221
9. Zaključak revizije II. Procjene rizika .....	222
10. Izrada karata rizika.....	224
11. Popis sudionika izrade Revizije II. Procjene rizika .....	224
➤ Prilog 1. Tablica – Registar rizika za područje Općine Topusko	
➤ Evidencija o ažuriranju	

Napomena: Obavezan sadržaj procjene rizika od velikih nesreća JLPS samouprave, utvrđen je *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Sisačko-moslavačke županije* (Klasa:810-01/16-03/02; URBROJ:2176/01-02-17-4, od 31.siječnja 2017.godine. Do početka izrade ove **Revizije II.** nije bilo dopuna Smjernica od Županije niti od Ravnateljstva civilne zaštite (Službe CZ Sisak).

## UVOD

Reviziju II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko izradila je **radna skupina** određena Odlukom općinskog općine Topusko. Načelnik općine Topusko je, kao glavni koordinator, organizirao izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine (u nastavku **Procjena rizika**) te istu dostavio Općinskom vijeću Općine Topusko na usvajanje, uz potrebna obrazloženja.

Općinsko vijeće Općine Topusko je dana \_\_\_\_\_ na svojoj \_\_\_\_ sjednici donijelo odluku o prihvaćanju predložene revizije procjene rizika, odnosno usvojilo **Reviziju II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko**. Načelnik općine je odgovoran za redovito ažuriranje procjene rizika kao i djelovanju ostalih sastavnica u sustavu civilne zaštite Općine.

*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko 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, (sa dopunama iz 2019.)
4. Smjernica za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Sisačko-moslavačke županije (Klasa:810-01/16-03/02; URBROJ:2176/01-02-17-4, od 31.siječnja 2017.godine)
5. Reviziji I. Procjeni Rizika od velikih nesreća za područje Općine, (11/20) kao i stanju u sustavu CZ Općine ukupno
6. Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije
7. Usklađeno sa HRN ISO 31000:2012 en. Upravljanje rizicima – Načela i smjernice

**Smjernicama Županije** odlučeno je da će se procjena rizika provesti jednoobrazno na razinama jedinica lokalne samouprave Sisačko-moslavačke 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 Sisačko-moslavačke 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 Sisačko-moslavačke 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 a mogu angažirati i stručnu pomoć. Prvi zadatak radne skupine zadužene za izradu Rev.II. procjene rizika je utvrđivanje registra prijetnji i određivanje prioriteta prijetnji za koje će se razraditi rizici. Voditelj i Radna skupina će definirati metode za izradu procjene rizika (ova Revizija II. Procjene rizika Općine raditi će se po uzoru na Procjenu rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku), izradu vjerojatnog scenarija uključujući i *dogadjaj 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 (2/22) – Plan pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj, i potrebe razrede istog za razinu Općine Topusko, u scenarijima ove revizije Procjene rizika Općine Topusko obraditi će se i scenarij nuklearnog i radiološkog 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 – Općinu Topusko. Potreba izrade procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Topusko i potom Sisačko-moslavačke 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.

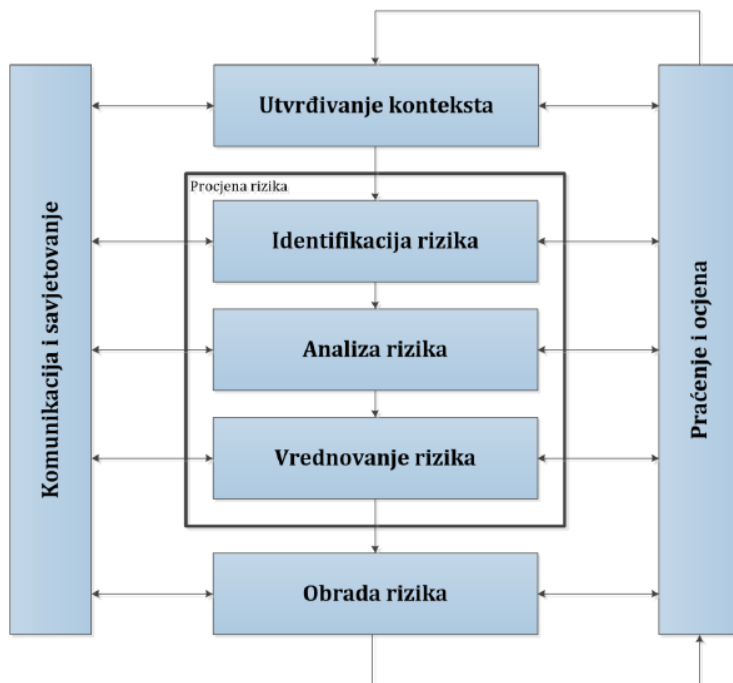
Procesi i metodologije procjenjivanja i analiziranja rizika stalno se razvijaju, stoga ova procjena rizika predstavlja stanje s danom usvajanja ovog dokumenta. Procjena rizika koristit će se kao podloga za planiranje u cilju smanjenja rizika od velikih nesreća te provođenja ciljanih preventivnih mjera na području Općine Topusko i Sisačko-moslavačke 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 Općine 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 Općine Topusko.

Nositelji izrade procjene rizika samostalno odabiru metodologije i tehnike obrade svakog rizika na svom području uz preduvjet da je metodologija u skladu sa HRN EN 31010:2010 – Upravljanje rizikom - Metode procjene rizika.

**Ova Revizija II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko provodi se u vrijeme nakon proglašenja prestanka trogodišnje pandemije virusa SARS-CoV-2 (epidemija COVID 19) u području RH, Sisačko-moslavačke županije i Općine Topusko, 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 sojem virusa ponovno ima u vrijeme izrade ove revizije Procjene rizika.**

**Istovremeno u Općini se saniraju posljedice Petrinjskog potresa i dijelom još zbrinjava dio stanovništva Banovine nakon potresa, provodi procjepljivanje za novu sezonu gripe i provode druge mjere vezane za funkcioniranje sustava CZ Općine.**

Prije nekoliko godine stigao je, preko Ravnateljstva civilne zaštite RH (MUP), dopis Pravobraniteljice za osobe s invaliditetom - *preporuke glede Postupanja s osobama s invaliditetom u rizičnim situacijama*. U njemu se objašnjava problematika brige za osobe s invaliditetom, kao ranjivom skupinom društva, potrebe i način ostvarenja dodatne brige i poseban pristup u izvanrednim događanjima/krizama, protokoli u postupanjima, edukaciji operativnih snaga i drugim specifičnim pitanjima.

Uz dopis je upućen *Vodič za podršku osobama s invaliditetom tijekom opasnosti, kriznih situacija i katastrofa* (2017.godina, izdavač Zajednica saveza osoba s invaliditetom Hrvatske), višestruko koristan. Kako je ta problematika u domeni Plana djelovanja civilne zaštite JLS već u osnovi obrađena, dopuniti će se i spoznajama iz ovog Vodiča, te s njime upoznati operativne snage koje aktivnosti provode. Općina će službeno zatražiti izvadak iz Registra invalidnih osoba radi poimeničnih postupanja. Isti nije javno dostupan.

Radna skupina je posebno analizirala postupanja i posljedice potresa koji je zadesio šire područje Zagreba kao te potom i na Banovini, posljedice i oporavak na Banovini i Općini, te složenosti postupanja zbog epidemije virusom COVID 19, odnosno važna iskustva Općinu Topusko.

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 Općina Topusko, dužni razraditi svoj Plan pripravnosti, koji će biti izrađen kao **Separat I Plana djelovanja CZ Općine**. U tom cilju potrebno je u ovoj reviziji II. Procjene rizika od velikih nesreća Općine Topusko razraditi i scenarije nuklearnih i radioloških prijetnji.

### ***Uvodno za Općinu Topusko***

Zasade iz Smjernica Županije sastavni su dio ove Rev. II. Procjene rizika od velikih nesreća Općine Topusko, te su u nastavku Smjernice integrirane u tekst dokumenta – Procjenu rizika Općine.

Radna skupina određena Odlukom općinskog načelnika održala je početni i više koordinativnih sastanaka, samostalno i sa stručnim djelatnicima konsultanta te uz usmjeravanje od strane Voditelja.

Početno su identificirane prioritete prijetnje za područje Županije i Općine, koje su obavezne za obradu **/poplave; potresi; ekstremne temperature; epidemije i pandemije, požari otvorenih prostora, zbirni prikaz ekstremnih vremenskih pojava, industrijske nesreće, te dodatno scenarij Nuklearnih i radioloških nesreća.**

Izvršen je postupak samoprocjene /popunjavanjem namjenskih tablica iz Smjernica/ i zaključeno da je Općina Topusko obveznik izrade predmetne Procjene rizika.

## SADRŽAJ PROCJENE RIZIKA

### 1. Osnovne karakteristike područja Općine Topusko (Sadržaj obrade propisan je Smjernicama Županije )

Općina Topusko zahvaća prostor 198,6 kvadratnih kilometara i nalazi se u slikovitom predjelu srednjeg toka rijeke Gline u brežuljkastom kraju Banovine, dijelu Sisačko-moslavačke županije. Prema popisu iz 2021. godine ima 2.222 stanovnika, što predstavlja 1,73 % od ukupnog broja stanovnika Sisačko-moslavačke županije, odnosno 0,07 % od ukupnog broja stanovnika Hrvatske. (mislim da postotke treba uskladiti s novim popisom jer su ovo stari?)

Općinu Topusko čine općinsko središte i naselja: Hrvatsko Selo, Gredani, Ponikvari, Velika Vranovina, Donja Čemernica, Batinova Kosa, Perna, Malička, Pecka, Staro Selo Topusko, Katinovac, Crni Potok, Bukovica i Vorkapić Selo.

Topusko leži na nadmorskoj visini od 130 metara na području između Petrove i Zrinske gore. Okruženo je poznatim šumama, Orlovom šumom i Petrovom gorom, a ostalo čini plodna zemlja uz rijeku Glinu i potoke Pernu, Čemernicu i Glinicu, pogodna za razvoj voćarstva i obnovu zapuštenih vinograda. Ovo područje odavno je naseljeno zahvaljujući mnogobrojnim termalnim izvorima. Termalna vrela kojima Topusko obiluje vjerojatno su posljednji ostaci tercijarne vulkanske erupcije prije oko 50 mil. godina. Posebno su značajne cretne, tresetne kupke u narodu poznate kao „blatne kupke“. Zahvaljujući utjecaju šuma te treseta i termalnih izvora, zima je blaga, a ljeta su svježija. Zahvaljujući nalazištima ruda te bogatim izvorima termalne vode, prostor oko Topuskog bio je vrlo rano naseljen.

Općina Topusko područje je bogate i očuvane višestoljetne kulturne baštine koja uz krajobraznu i biološku raznolikost, predstavlja osnovni pokretač turističkog i kulturnog razvoja općine. Među kulturnim dobrima nalaze se portal cistercijske opatije iz 13. stoljeća, parkovi Opatovina i Nikolino brdo, Engleski park, Lapidarij sa zbirkama radova u kamenu, sunčani sat, kamena spomenica, povijesni lokalitet Turska kosa, kada grofice Sofije te znamenita vrela (Benkovo, Jelačićevo i Mollinaryjevo). Kulturna baština predstavlja važnu ekonomsku sastavnicu, a ujedno je i važan pokazatelj kulturnog identiteta na lokalnoj i regionalnoj razini.


Značajan je i gestrateški te prometni položaj jer tuda prolaze najpovoljniji putovi između plodne Panonske nizine i jadranskog priobalja. Područje Općine Topusko je vrlo privlačan prostor za naseljavanje i ugodan život, ali i dinamičan gospodarski razvoj.

*Položaj Općine Topusko unutar Sisačko-moslavačke županije i naselja Općine(16)*





Tablični prikaz: Pokazatelji opisa osnovnih karakteristika područja Općine Topusko

Grupa pokazatelja	Pokazatelj	Opis
<p><b>1. Geografski pokazatelji</b></p>	<p><b>1.1. Geografski položaj</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>Nastavno na uvod</i></p>  <p>Općina Topusko nalazi se na krajnjem zapadnom dijelu Sisačko-moslavačke županije, okružena općinom Gvozd, gradom Glina i općinom Dvor (mislim da ne graničimo s općinom Dvor?), dok je zapadnije općina Vojnić iz Karlovačke županije a južno graniči s Bosnom i Hercegovinom .</p> <p><b>Geografske i geološke karakteristike općine Topusko</b>                  Općina Topusko obuhvaća prostor od 198,6 km<sup>2</sup> i nalazi se u slikovitom predjelu srednjeg toka rijeke Gline, u brežuljkastom kraju Banovine. Reljef ovoga prostora vrlo je razvijen, što dokazuju mladotercijarni brežuljci koji se prostiru na jug i istok od Petrove gore, sve do aluvijalnih područja rijeke Gline. Između glavnih masiva, kao i zaobljenih vrhova i glavica pružaju se blaga uleknuća ili zaravnjena uzvišenja. Masiv Petrove gore (513 m) izgrađen je od paleozojskih škriljaca koji zbog svoje nepropusnosti uvjetuju brojnu mrežu manjih tekućica koje su erozijom produbile doline između pojedinih masiva. Brojni su izvori iznad 250 i 300 metara nad morem, koji obično tijekom ljeta presuše. U geomorfološkom ili reljefnom smislu područje oko Topuskog pripada niskom poplavnom prostoru uz rijeku Glinu. Aluvijalni šljunkovito-pjeskoviti i glinoviti sedimenti uz sam tok rijeke Gline u podlozi, ali i prema pobrđu Banovine, imaju kontinuiranu seriju neogenskih ili pjeskovitih glina te nešto manje laporovitih glina prema jugozapadnom podgorju Petrove gore. Iako teren oko Topuskog nije znatnije uzdignut, ipak je vrlo raznolik. Velika razlika je u izgledu i građi terena zapadno i istočno od Topuskog. Kraj zapadno od Topuskog je poput platoa koji se tek kod sela Perne nešto više uzdiže prema Petrovoj gori, a područje istočno od Topuskog znatno je jače</p>

		<p>rašćlanjeno. Razdjelnica rijeke Gline ide od Kladaše i u Općinu ulazi kod Crnog Potoka, a završava nizvodno sa selom Gređani.</p> <p><u>Geološku građu</u> općine Topusko je dosta teško rekonstruirati, jer su veliki dijelovi terena pokriveni mladim paleocenskim taložinama. Geološki promatrano na prostoru Općine Topusko zastupani su sedimenti mlađeg paleozoika, trijasa, eocena s mjestimičnim probojima dijabaza, pliocena i kvartara:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Mlađi paleozoik</i> na istočnim padinama Petrove Gore (kao i u čitavoj gori) sastoji se od glinenih škriljevaca, sitnozrnih i krupnozrnih kvarcnih pješčenjaka i konglomerata. Najrasprostranjeniji su glineni škriljevci. Na području istočno od Topuskog (Crljena-Šaševa- Buzeta) uz klasične elemente mlađi paleozoik sadrži i vapnenac.</li> <li>- <i>U trijasu</i> najprije dolaze donjotrijaski raznobojni dobro uslojeni, tankopločasti glinovito-pjeskoviti škriljevci. Naslage srednjeg i gornjeg trijasa su uglavnom karbonatne (dolomiti i vapnenci). Nalazimo ih na području Petrove Gore, Perne i Pecke, kao i južno od Topuskog, osobito u gornjem toku Gline s pritocima.</li> <li>- <i>Eocen</i> je zastupan žilavim pješčenjacima u izmjeni s glinovito-laporovitim škriljevcima, a mjestimično ima i uložaka vapnenca. Nalazimo ga zapadno od Vorkapića, kod Bijeljevine, uz Glinu preko Velike Vranovine do Hrvatskog Sela i dr. Kod Hrvatskog Sela i sjeveroistočno do Vranovske glavice (kota 262) dolaze i eruptivni dijabazi koji su vezani na eocenske pješčenjake ali im se točna starost još uvijek ne zna. Veliki dio terena pokriven je pliocenskim naslagama koje se sastoje od glinovitih i pjeskovitih lapora, kvarcnog pijeska, šljunka i konglomerata. Mjestimično ima i ugljena.</li> <li>- <i>Kvartar</i> je uglavnom zastupan ilovinama i šljuncima. Osobito je rasprostranjen riječni i potočni nanos.</li> </ul> <p><u>S obzirom na hidrogeološka svojstva</u> pojedinih litostratigrafskih kompleksa glavni smjer toka podzemnih voda mora biti od juga prema sjeveru, odnosno od gornjeg toka Gline kroz trijasko temeljno gorje prema depresiji Topuskog. Zbog intenzivnijih tektonski poremećaja, vjerojatno nešto veće blizine temeljnog gorja i spuštenih neogenskih naslaga prema sjeveru, sjeverozapadu, dubinska voda koja se na svom putu zagrijala, jer je bila prisiljena da se spušta do znatnih dubina, izlazi na površinu na nekoliko mjesta u Topuskom.</p> <p>Prostor Općine Topusko spada u područje sliva rijeke Gline. Na ovom području su lijeve pritoke Gline: Čemernica i Perna i desna pritoka je Buzeta. Prema hidrološkoj obradi vodnog područja Gline u Glini iz obrade trajnosti vodostaja, izvan korita Gline poplave traju prosječno godišnje ukupno oko šest dana dok u ekstremnim slučajevima poplavne velike vode iznad terena mogu godišnje trajati i 15 dana. Ovaj podatak se može smatrati indikativnim i za cijeli potez doline rijeke Gline i ukazuje na sadašnje stanje vodnog režima i ugroženosti od poplava.</p> <p><u>Pedološke karte</u> obuhvaćaju pet kategorija razvrstanih prema pogodnostima za korištenje i određenim uvjetima ograničenja.</p> <p><b>I. kategorija</b> tala nosi bonitetni broj 65. To su tla vrlo dobrih fizikalnih i kemijskih svojstava. Ograničenja su neznatna (dijelom vodni režim i reljef a dijelom ograničenje kemijskih sredstava koja bi mogla ugroziti podzemni akvatorij). Pogodna su za uzgoj svih kultura kojima odgovara podneblje. Zbog takvih svojstava ova kategorija je izdvojena i u osnovnoj sintezi prirodnih sustava zbog prijedloga za osnovnu namjenu površina. To znači da površine u toj kategoriji tla treba koristiti isključivo za poljodjelstvo, a samo izuzetno za neke druge namjene.</p> <p><b>II. kategorija tala</b> (bonitetni broj 64-61) su također dobrih fizikalnih i kemijskih svojstava: duboka, pretežno ravnog reljefa. Izbor kultura je zbog utjecaja podzemnih i poplavnih voda ograničen vodnim režimom. Korištenje ove kategorije tla trebalo bi također usmjeriti gotovo isključivo na poljodjelstvo, naročito nakon melioracije.</p> <p><b>III. kategoriju tala</b> (bonitetni broj 60-56) označava neujednačenost pedokartografskih jedinica. Ova kategorija je disperzna</p>
--	--	--

razmještena po cijelom prostoru Županije ali najviše u nizinskom dijelu. Relativno veliki udio ove kategorije opravdava daljnji detaljni rad na određivanju podobnosti ili prijedloga korištenja što zahtijeva prije svega dodatnu izradbu detaljnih pedoloških karata, kako bi se utvrdile točne namjene za većinu tipova tala u ovoj kategoriji, jer bi same melioracije dale slabe rezultate. Težak mehanički sastav tla ove kategorije ograničava poljoprivrednu proizvodnju što znači da se ne isplati usmjerenje na intenzivnu proizvodnju pa bi osnovna namjena bila: ekstenzivno poljodjelstvo.

Neujednačenost je svojstvo i **IV. kategorije** (bonitetni broj 50-55) koja se uglavnom poklapa s područjima pokrivenim šumom. Posebna ograničenja mogu se smatrati da su sljedeća: velika raznolikost, skeletnost (i do 30% kamena i šljunka), nepovoljna kemijska svojstva (pretežito kisela tla što je opet veoma pogodno za razvoj pitomog kestena) i slaba dreniranost. Budući da se u tim dijelovima Županije razvijaju najkvalitetnije šume pitomog kestena u Hrvatskoj, ograničenje za brojne mogućnosti korištenja za neke druge kulture ili namjene ove kategorije tla (kiselost) pokazuje se, kao pogodnost za uzgoj pitomog kestena. Ovaj primjer rječitro govori o potrebi preispitivanja određenih ograničenja, jer nešto što je nepodobno za veći dio namjena može biti veoma podobno za neku određenu namjenu. Potreba uspostavljanja određenih odnosa između planiranih namjena i stvarnih prirodnih uvjeta, na način, da se postigne pozitivna ravnoteža, jedna je od primarnih vrijednosti u korištenju prirodne osnove za sam prostorni plan.

**V. kategoriju tala** (bonitetni broj 50) određuju trajna ograničenja u dubini, skeletnosti i reljefu. Namjena u korištenju je usmjerena pretežno na šumarstvo uz približnu procjenu do 15% za poljodjelstvo (livade i stočarstvo).

U sveukupnoj sintezi temeljem prirodne osnove zbirno se razlikuju 3 osnovne kategorije:

- I. kategorija - visoke pogodnosti za poljodjelstvo
- II. i III. kategorija - uvjetno pogodne za poljodjelstvo
- IV. i V. kategorija - samo djelomično pogodna za poljodjelstvo, a uglavnom ih treba tretirati kao šumska tla.

Prema procjeni pogodnosti tala Namjenske pedološke karte na području općine Topusko, prema stupnju i vrsti ograničenja za obradu, izdvojena su tri osnovna stupnja pogodnosti:

1. **P-2** – umjereno ograničeno obradiva tla,
2. **P-3** – ograničeno obradiva tla,
3. **N-1** – tla privremeno nepogodna za obradu.

*Procjena pogodnosti tala za obradu – općine Topusko*

Red pogodnosti	Klasa pogodnosti (stupanj)	Podklasa pogodnosti (glavne vrste ograničenja)	Pripadajuće sistematske jedinice
P pogodno za obradu	P-2 umjereno ograničena obradiva tla	dr <sub>1</sub> , p <sub>1</sub>	lesivirano na latoru pseudoglejno
		v, dr <sub>1</sub> , n, p <sub>2</sub>	pseudoglej obronačni
	P-3 ograničena obradiva tla	k, sk <sub>2</sub> , p <sub>2</sub>	kiselo smeđe na klastitima
		n, k, p <sub>2</sub>	kiselo smeđe na praporu
N nepogodno za obradu	N-1 privremeno nepogodno za obradu	v, V, dr <sub>1</sub> , p <sub>2</sub>	močvamo glejno

*Seizmotektonske značajke*

Seizmičnost terena je 7° MCS u južnom i zapadnom dijelu Općine, a 8° MC u sjeverozapadnom dijelu Općine. Na područjima gdje su starije naslage izložene površini (Petrova Gora, gornji tok Gline i dr.), kao i u erodiranim dolinama

		<p>vodotoka ima tragova tektonike (nenormalni stratigrafski odnosi, promjene u padu slojeva, naglo nestajanje pojedinih stratigrafskih članova itd.). Za gotovo sve glavnije doline može se uzeti da su tektonski predisponirane, pa čak i rasjednute. To se naročito odnosi na dolinu Gline i Perne. Na seizmički najaktivnije pravce u zonama rasjeda neposredno se nadovezuju pojave klizišta, te mogućnost stvaranja većih odrona i erozije. Ograničenje ili zahtjev za posebnim pojačanim uvjetima gradnje odnosi se i na planiranje cesta ili infrastrukturnih koridora koji su locirani u zone ili pravce određene kao područja najjačih mogućih stupnjeva potresa ili najveće magnitude. Posebno treba ukazati na potencijalna žarišta i mogućnost pojava većih odrona i erozije stijena jer je realno očekivati da takve pojave dijelom mogu biti izazvane i dodatnom nesmotrenom aktivnošću čovjeka (za razliku od potresa na koji nije moguće utjecati pa takve pojave moramo tretirati kao višu silu).</p> <p>Erozija je također nepovoljni pokazatelj kojeg treba prepoznati na razini prostornog plana kako bi se mogli utvrditi opći uvjeti i prijedlozi za zaustavljanje ili daljnje sprječavanje kako već započetih ili odmaklih erozivnih procesa tako i spriječilo stvaranje takovih procesa u samom početku. Za takav slučaj znakoviti su predjeli koji sadrže stijene pretežno nestabilne u prirodnim uvjetima, a pri djelatnosti čovjeka najvećim dijelom nestabilne. Postojeći šumski pokrov koji se razvija na takvim područjima dobiva dodatnu zaštitnu funkciju protu-erozivnih šuma. Erozijska označava jednu od najnegativnijih pojava u ukupnom prirodnom metabolizmu ekološko - biološke strukture prirodne osnove, što uvjetuje potrebu utvrđivanja osnovne strategije ponašanja u prostoru kako bi se u budućim namjenama korištenja izbjeglo daljnje pogoršanje situacije.</p> <p><u>Klimatska obilježja</u></p> <p>Na ovom području prevladava kontinentalna klima Panonske nizine, koja je pod blagim utjecajem mediteranske klime sjevernog Jadrana. Padalina ima tijekom cijele godine (do 1400 mm), a izraženije su početkom ljeta i krajem jeseni. Godišnji prosjek za relativnu vlažnost iznosi 85, a mjesečni prosjeci se kreću od 76 u srpnju do 92 u prosincu. Tokom jedne godine u prosjeku ima 77 vedrih dana. Prosječni broj vedrih dana tokom jednog mjeseca se kreće od 2 u prosincu do 14 u srpnju. Prosječne mjesečne temperature zraka se kreću od -1,1° C u siječnju do 20,8° C u srpnju; godišnji prosjek iznosi 10,0° C. Godišnji prosjek za srednju minimalnu temperaturu je 4,9° C, a godišnji prosjek za srednju maksimalnu temperaturu je 15,4° C. Apsolutni minimum temperature je zabilježen u veljači i iznosio je -30,0° C, a apsolutni maksimum u lipnju i kolovozu i iznosio je 38° C.</p>
	<b>1.2. Broj stanovnika</b>	U području općine Topusko prema popisu iz 2021.godine ukupno je <b>2.222</b> stanovnika, od čega muških 1.072 a ženskih 1.150 stanovnika. To je manje nego 2011.godine i bitno manje nego 1991.godine (6.824 st).
	<b>1.3. Gustoća naseljenosti</b>	Obzirom da u području Općine Topusko, prema popisu iz 2021.godine ukupno <b>2.222</b> stanovnika, te da je utvrđeno područje Općine <b>198,6 km<sup>2</sup></b> utvrđuje se da je prosječna gustoća naseljenosti u Općini <b>od 15 st/km<sup>2</sup>. (po starom popisu je 15 st/km<sup>2</sup>)</b> Najveća gustoća naseljenosti je u području naselja Topusko (250 st/km <sup>2</sup> ) prije svega zbog njegove male površine (3,2 km <sup>2</sup> ), te potom u Hrvatskom selu i Velikoj Vranovini, dok je inače vrlo mala.
	<b>1.4. Razmještaj stanovništva</b>	Poznata je činjenica da topografski elementi lokacije naselja bitno utječu na organizaciju, odnosno tip naselja. Prema topografskim karakteristikama ovog terena, uočene su tri osnovne karakteristike lokacije seoskih naselja: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ u nizinskim predjelima – najčešće uz vodotok ili prometni pravac</li> <li>➤ na prijelazima nizinskog u bregovit teren – naselja su manje aglomeracije ili zaseoci smješteni iznad doline i zaštićeni brijegom</li> <li>➤ na hrptovima brijega – obično su to sela formirana od nekoliko zaselaka, koji su smješteni na zaravnima brežuljaka.</li> </ul> Obradive površine oko naselja raspoređene su tako da se neposredno uz okućnicu nalaze manji vrtovi i voćnjaci. Veća polja,

oranice i pašnjaci u pravilu su izvan naselja, osim kod sela rastresitog tipa, gdje su između pojedinačnih okućnica. Prostori između naselja su pošumljene i travnate površine.

S obzirom na prostornu organizaciju i morfologiju seoskih naselja mogu se odrediti u dva osnovna tipa:

- naselje izduženog, (cestovnog, longitudinalnog) tipa,
- naselje rastresitog tipa.

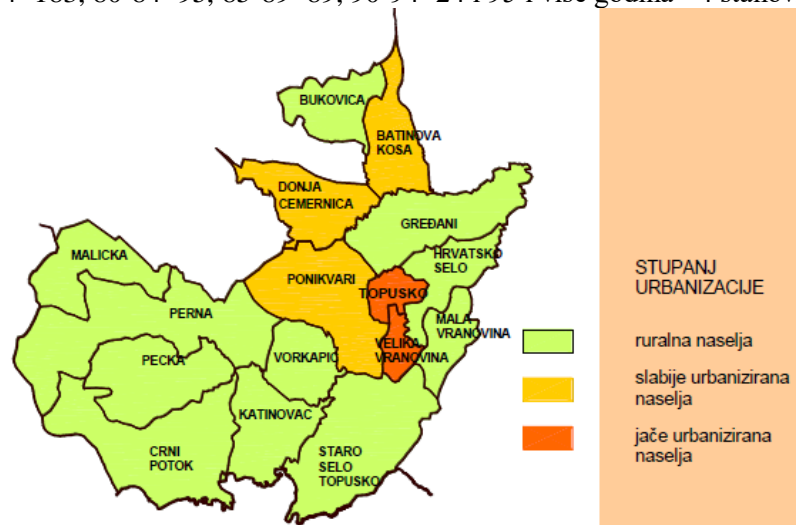
Naselja su izgrađena u okvirima postojećih lokaliteta. Nema pojave izgradnje novih stambenih zona. Širi prostor oko naselja posjeduje izrazite kvalitete kultiviranog krajolika. U pejzažnom pogledu veliku vrijednost predstavljaju velika šumska područja.

Prirodni pad stanovništva započeo je krajem tridesetih godina prošloga stoljeća, a kulminirao je u vrijeme i nakon Domovinskog rata. U ovom je razdoblju depopulacija još više produbljena negativnim učincima rata koji se ponajviše očituju manjim brojem sklopljenih brakova zbog ratne situacije i niskog životnog standarda, time povezanim manjim brojem rađanja kao i napuštanje ovih krajeva radno sposobnog stanovništva radi zapošljavanja u većim gradskim sredinama. U razdoblju od 2011. do 2015. prema podacima Državnog zavoda za statistiku i godišnjeg izvješća, vidljiv je veći broj umrlih naspram rođenih, ali i manji broj sklopljenih brakova. Tako broj rođenih u tom razdoblju nije veći od 20, a broj umrlih se kreće oko broja od 60 osoba godišnje.

Općina Topusko				
Naziv Naselja		Km <sup>2</sup>	Stanovnika	
			2011.	2021.
1.	Batinova Kosa	8,9	50	<b>31</b>
2.	Bukovica	9,7	2	-
3.	Crni Potok	22,3	153	<b>100</b>
4.	Donja Čemernica	12,4	170	<b>92</b>
5.	Gredani	15,0	341	<b>253</b>
6.	Hrvatsko Selo	7,7	310	<b>242</b>
7.	Katinovac	12,4	90	<b>56</b>
8.	Mala Vranovina	8,4	1	-
9.	Malička	10,1	43	<b>18</b>
10.	Pecka	14,8	27	<b>9</b>
11.	Perna	26,0	176	<b>45</b>
12.	Ponikvari	16,0	347	<b>229</b>
13.	Staro Selo Topusko	20,0	154	<b>95</b>
14.	Topusko	3,2	945	<b>878</b>
15.	Velika Vranovina	2,8	150	<b>124</b>
16.	Vorkapić	8,8	26	<b>10</b>
<b>Ukupno općina</b>		<b>198,6</b>	<b>2.985</b>	<b>2.222</b>

**1.5. Spolno-dobna raspodjela stanovništva**

Spolna i dobna raspodjela stanovništva Općine Topusko, ukupno i po naseljima (popis 2021.)  
 Struktura starosti stanovništva: 0-4 godine=57 stanovnika, 5-9 godina= 76, 10-14=95, 15-19=92, 20-24=103, 25-29=67, 30-34=99, 35-39=105, 40-44=127, 45-49=137, 50-54=143, 55-59=183, 60-64=209, 65-69=229, 70-74=183, 80-84=95, 85-89=89, 90-94=24 i 95 i više godina= 4 stanovnika.



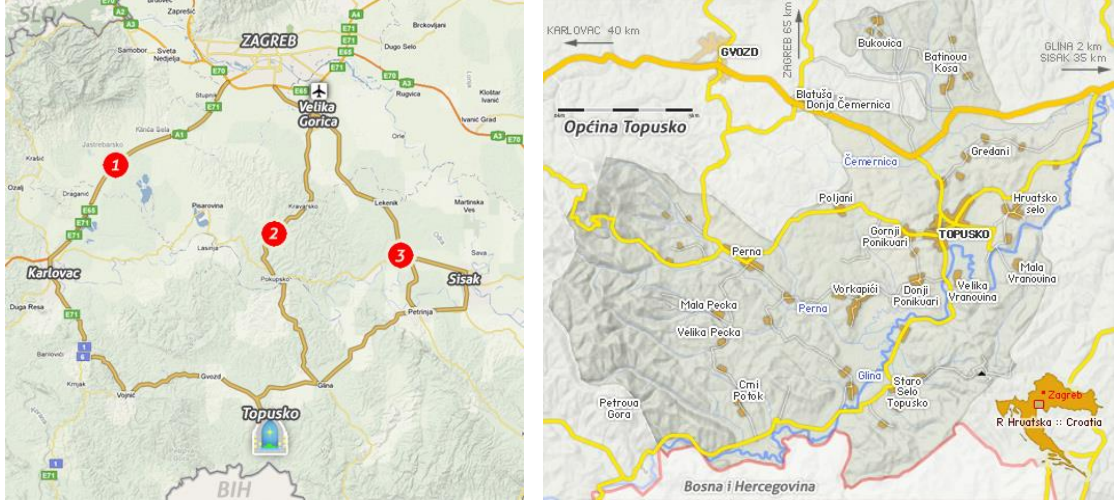
Usporedbom podataka iz popisa 2021. godine prema ranijim popisima, uz nešto veći broj žena, vidljiv je sve veći broj osoba starije životne dobi, kako u kategoriji 50+ tako i 75+. Razvidna je vrlo nepovoljna dobna struktura stanovništva, što se već sada negativno odražava u svim sektorima razvoja općine Topusko (uključujući i sustav CZ). Faktori koji utječu na nepovoljnu starosnu strukturu stanovništva su:

- a/ prosječna starost stanovništva (sada je 47,02 u Općini odnosno osjetno viša od prosjeka RH – 42,2 godine
- b/ indeks starenja (tj. postotni udio osoba starih 60+ u odnosu na one od 0-19 godina; indeks u Općini je 211,76% (RH 115)
- c/ koeficijent starosti (broj osoba 60+ u odnosu na sve ostale; za Općinu je 33,68 a za RH 24,1%.

Struktura stanovništva Općine po kategorijama značajnim za civilnu zaštitu


Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina
<b>Ukupno</b>	<b>2.222</b>	228	1.264	730
M	<b>1.072</b>	124	646	302
Ž	<b>1.150</b>	104	618	428

	<p><b>1.6. Broj stanovnika Općine kojima je potrebna neka vrsta pomoći pri obavljanju svakodnevnih zadataka</b></p>	<p>Stanovništvo Općine Topusko s teškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti prema potrebi za pomoći druge osobe i korištenju pomoći druge osobe, DZS</p> <table border="1" data-bbox="943 288 2004 453"> <thead> <tr> <th>Po spolu /ukupno</th> <th>Ukupan broj nesamostalnih osoba</th> <th>Broj osoba koje <u>trebaju</u> pomoć druge osobe</th> <th>Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoć drugih osoba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Svi</td> <td>618</td> <td>226</td> <td>184</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>295</td> <td>80</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Ž</td> <td>323</td> <td>146</td> <td>114</td> </tr> </tbody> </table>	Po spolu /ukupno	Ukupan broj nesamostalnih osoba	Broj osoba koje <u>trebaju</u> pomoć druge osobe	Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoć drugih osoba	Svi	618	226	184	M	295	80	70	Ž	323	146	114
Po spolu /ukupno	Ukupan broj nesamostalnih osoba	Broj osoba koje <u>trebaju</u> pomoć druge osobe	Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoć drugih osoba															
Svi	618	226	184															
M	295	80	70															
Ž	323	146	114															
	<p><b>1.7. Prometna povezanost</b></p>	<p>Općina Topusko državnom cestom D6 povezana je sa Siskom i Karlovcem, a županijskim cestama preko Viduševca i Pokupskog te Lasinje i Pisarovine, sa Zagrebom. Županijskom cestom Topusko – Maljevac povezana je s Bosnom i Hercegovinom (Velika Kladuša - Cazin - Bihać) te Slunjem i Plitvičkim jezerima. Prostornim planom Sisačko-moslavačke županije planiran je koridor brze ceste na cestovnom smjeru Sisak - Petrinja - Glina - Topusko - Slunj, s odvojkom prema Gvozdu. Od značajnijih lokalnih povezanosti su pravci Topusko - Glina 15 km, Topusko – Petrinja 37 km, Topusko - Tušilović 40 km. U smjeru istok - zapad na samom ulazu u općinu Topusko prolazi i željeznička pruga drugog reda. Tijekom Domovinskog rata pruga je zapuštena i trenutačno nije u upotrebi. Potrebno je naglasiti i dva granična prijelaza sa susjednom Bosnom i Hercegovinom koja se nalaze blizu općine Topusko, a to su granični prijelaz Matijevići udaljen 71 km od središta općine i granični prijelaz Maljevac udaljen 26 km od središta općine Topusko. Značajna je povezanost prema sjeveru sa smjerom Topusko – Lasinja – Pisarovina - Zagreb, dužine pravca 86,2 kilometra.</p> <p>Prema podacima općine Topusko, duljina nerazvrstanih cesta u naseljima na području općine je 97,967 km (bez poljskih putova) što čini 500,04 m/km<sup>2</sup>. Na asfaltirane ceste se odnosi 16,958 km, a na makadamske ceste 81,009 km. Poslove tekućeg održavanja nerazvrstanih cesta obavlja komunalno društvo u većinskom vlasništvu općine Topusko. Organizaciju održavanja i upravljanja nerazvrstanim cestama obavlja jedinstveni upravni odjel Općine Topusko. Općinsko vijeće je donijelo Program održavanja komunalne infrastrukture unutar Plana razvojnih programa kojim je, između održavanja javnog prostora i uređenja groblja, planirano i održavanje cesta na području općine.</p> <p>U tablici u nastavku vidljivi su podaci o površini, broju stanovnika, duljini nerazvrstanih cesta na području jedinica lokalne samouprave te prosječnu gustoću mreže nerazvrstanih cesta u odnosu na površinu jedinice lokalne samouprave te u odnosu na broj stanovnika na području Općine.</p> <p>Općina Topusko je slabo pokrivena dostupnim javnim prijevozom, gotovo da taj postotak pada ispod 60 % populacije naspram ostalih općina i gradova u županiji. Općina Topusko imala je i željeznički promet koji danas nije u funkciji. S obzirom na nedostupnost javnog prijevoza i loše povezanosti s gradovima, za općinu se ne može reći da je dobro prometno povezana na županijskoj i međuzupanijskoj razini. Autobusne linije su rijetke, kako prema ostalim gradovima u županiji, tako i prema naseljima općine Topusko. U biciklističkom prometu, Općina Topusko dala je urediti i pustiti u korištenje pet biciklističkih staza duljine 81,1 kilometar.</p>																

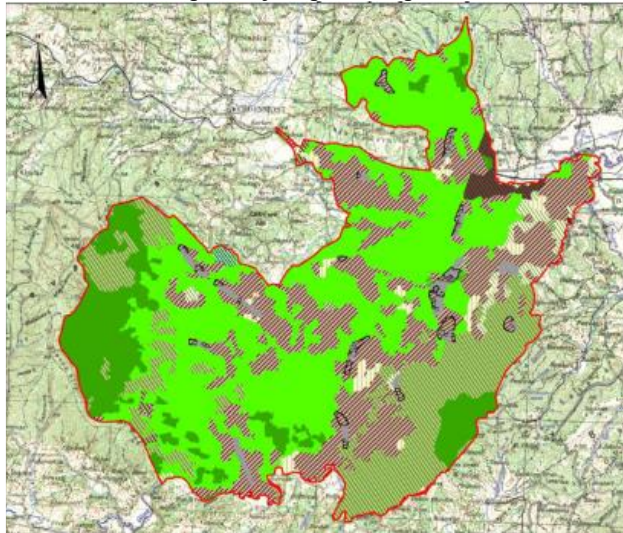
		
<p><b>2. Društveno – politički pokazatelji</b></p>	<p><b>2.1. Sjedište upravnog tijela općine Topusko</b></p>	<p>Općina Topusko nalazi se: Opatovina 10, 44415 Topusko, tel/cent 044/527-499 fax 044/527-491 e.mail <a href="mailto:opcina-topusko@topusko.hr">opcina-topusko@topusko.hr</a>. Na području Općine nalazi se 16 naselja. U Topuskom djeluju Ispostave: HZZO, Hrvatskog Zavoda za mirovinsko osiguranje, Hrvatskog Zavoda za <b>zapošljavanje i Hrvatskog zavoda za socijalni rad.</b></p>
	<p><b>2.2. Zdravstvene ustanove</b></p>	<p>Zdravstvena zaštita na području općine Topusko pokrivena je djelovanjem <b>Doma zdravlja Sisačko-moslavačke županije - Ispostava Topusko</b> (Vranovinska cesta 6; sa 2 ambulante opće medicine, stomatološka i ginekološka ambulanta) lječilišnog kompleksa Lječilišta Topusko i ljekarne. Na nivou domova zdravlja obavljaju se sljedeće djelatnosti: opća (obiteljska) medicina, patronažna zdravstvena zaštita, zdravstvena zaštita djece predškolskog uzrasta, dentalna zdravstvena zaštita (polivalentna), zdravstvena zaštita žena, zdravstvena njega u kući, medicina rada, radiologija. <u>Sekundarnu zdravstvenu zaštitu</u> obavlja Lječilište Topusko. U Topuskom djeluju i Ispostava Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje, Ispostava Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje, Ispostava Hrvatskog zavoda za zapošljavanje i Ispostava <b>Hrvatskog zavoda za socijalni rad.</b> <b>Lječilište Topusko</b> Lječilište Topusko javna je zdravstvena ustanova osnovana za trajno obavljanje zdravstvene djelatnosti čiji je osnivač i vlasnik Sisačko-moslavačka županija. Lječilište Topusko je suvremeni centar za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju koji prati najmodernije trendove u pružanju usluga fizikalne medicine i rehabilitacije koristeći istovremeno tradicionalnu prihvaćenu balneoterapiju termalnom vodom, ali i suvremenu kvalitetnu medicinsku opremu u novouređenim prostorima. Zdravstveni dio lječilišta obuhvaća: Odjel za liječenje, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju reumatskih i degenerativnih bolesti sustava za kretanje, Odjel za liječenje, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju postoperativnih stanja sustava za kretanje, Odjel za liječenje, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju bolnih sindroma kralježnice, Odjel fizikalne terapije i Odjel laboratorijske i</p>

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko – Revizija II. (11/23.)


		druge dijagnostike, Odjel za djecu s motoričkim poremećajima, ambulantu za rehabilitaciju djece i internističku ambulantu. Lječilište raspolaže sa 151 posteljom.
	<b>2.3. Odgojno – obrazovne ustanove</b>	U području Općine Topusko djeluju sljedeće odgojno-obrazovne ustanove: <ul style="list-style-type: none"> <li>• predškolsko obrazovanje; <i>Dječji vrtić Topusko</i>, rad u 3 skupine sa ukupno 50 djece,</li> <li>• osnovnoškolsko obrazovanje; <i>Osnovna škola V.Nazor</i> u Topuskom, sa 224 učenika 30 učitelja i 10 djelatnika. Ranije područne škole su devastirane i van uporabe.</li> <li>• srednjoškolsko obrazovanje, <i>Srednja škola Topusko</i>, sa do 300 učenika; sa programima: <b>fizioterapeutski tehničar, turističko-hotelijerski komercijalist, kuhar, konobar, slastičar, instalater kućnih instalacija, automehaničar</b></li> </ul>
	<b>2.5. Broj domaćinstava</b>	Prema popisu područje Općine Topusko ima ukupno <b>1.156</b> kućanstava, od čega <b>779</b> obiteljskih i <b>377</b> neobiteljskih kućanstava ( od čega 356 samačkih). U Općini Topusko postoji ukupno <b>2.380</b> stanova (181.576m <sup>2</sup> ), od čega su 2.309 stanovi stalnog stanovanja. Nastanjenih je <b>1.152</b> stana (stambene jedinice), 490 stanova je privremeno nastanjenih, 669 stanova je napušteno, dok 62 služe za odmor i rekreaciju a 6 se koristi za sezonske radove. Stambene jedinice su u pravilu obiteljske kuće.
	<b>2.5. Broj članova obitelji po domaćinstvu</b>	<u>Od 1.156 privatnih kućanstava u Općini:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obiteljskih kućanstava je 779 i to: sa 2 člana 310, sa 3 člana 171, sa 4 člana 154, sa 5 članova 81, sa 6 članova 31, sa 7 članova 22, sa 8 članova 9, sa 10 članova nema kućanstava dok je sa 11 i više članova 1 kućanstvo u Općini;</li> <li>• neobiteljskih kućanstava je ukupno 377, od čega je samačkih kućanstava 356 a višečlanih 21 kućanstvo.</li> </ul>
	<b>2.6. Broj, vrsta (namjena) i starost građevina</b>	Na području Općine Topusko ima, prema popisu 2.380 stanova, u pravilu obiteljske kuće, od čega je 2.309 stanova stalnog stanovanja. Od istih je 1.156 nastanjenih stanova, 440 privremeno nastanjenih a 669 napuštenih te 62 za odmor i rekreaciju. Kako statistika podataka o starosti objekata ne postoji, izvršena je procjena prvenstveno za stambene objekte koja je: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oko 5% (110) objekata izgrađeno je prije 1945.godine; vrlo rijetko se u tim objektima živi,</li> <li>• Oko 25% (580) objekata stanovanja izgrađeno je u periodu od 1946.-1964.godine</li> <li>• Oko 15% (350) objekata izgrađeno je u periodu od 1965.-1981.godine</li> <li>• Oko 20% (460) objekata izgrađeno je u periodu 1982.-1998.godine</li> <li>• Oko 35% (800) objekata izgrađeno je u periodu poslije 1998.godine</li> </ul> Karakteristično je da su pojedina naselja imala istaknute periode (desetljeće) zastoja odnosno intenzivne periode gradnje građevinskih/stambenih objekata. Područje Općine je obuhvaćeno prvom zonom ratnih razaranja, uslijed čega je veliki broj objekata bio porušen, što ima za rezultat veći postotak novo izgrađenih objekata.

																																																																																															
<p><b>3. Ekonomsko – politički pokazatelji</b></p>	<p><b>3.1. Broj zaposlenih i mjesta zaposlenja</b></p>	<p>Sukladno popisu stanovništva iz 2021.godine Općina Topusko ima ukupno 2222 stanovnika, od čega prihode od stalnog rada ima 790 osoba (439 muških i 351 ženskih) a od povremenog rada 45 osoba. Mjesta zaposlenja su proizvodna, poljoprivredna i druga postrojenja u Općini, trgovina i ugostiteljstvo, građevinarstvo, obrti i drugo, a značajan broj osoba radi i van Općine.</p>																																																																																													
	<p><b>3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada</b></p>	<p>Stanovništvo Općine Topusko prema glavnim izvorima sredstava za život ima sljedeće pokazatelje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prihode od stalnog rada imaju 790 osoba a prihode od povremenog rada ima 45 osoba</li> <li>• Prihode od poljoprivrede ima 151 osoba</li> <li>• Prihode od starosne mirovine ima 502 osoba a od ostalih vrsta mirovina prima 418 osoba</li> <li>• Prihode od imovine imaju 4 osobe</li> <li>• Socijalne naknade prima 153 osoba u Općini, dok ostale vrste prihoda imaju 63 osobe</li> <li>• Povremenu potporu drugih primaju 91 osoba</li> <li>• Bez prihoda je 908 osoba u području općine Topusko.</li> </ul> <p><i>Tablični prikaz za Općinu Topusko i usporedni za Županiju (podaci iz Popisa 2011.!)</i></p> <table border="1" data-bbox="806 1002 2009 1286"> <thead> <tr> <th></th> <th>Spol</th> <th>Ukupno</th> <th>Prihodi od stalnog rada</th> <th>Prihodi od povremenog rada</th> <th>Prihodi od poljoprivrede</th> <th>Starosna mirovina</th> <th>Ostale mirovine</th> <th>Prihodi od imovine</th> <th>Socijalne naknade</th> <th>Ostali prihodi</th> <th>Povremena potpora drugih</th> <th>Bez prihoda</th> <th>Nepoznato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Sisačko-moslavačka županija</td> <td>sv.</td> <td>172 439</td> <td>49 526</td> <td>3004</td> <td>4606</td> <td>21 903</td> <td>25 719</td> <td>265</td> <td>8275</td> <td>4331</td> <td>2993</td> <td>57 318</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>m.</td> <td>83 608</td> <td>28 360</td> <td>1680</td> <td>3082</td> <td>11 034</td> <td>11 048</td> <td>151</td> <td>3757</td> <td>2059</td> <td>1381</td> <td>24 484</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>ž.</td> <td>88 831</td> <td>21 166</td> <td>1324</td> <td>1524</td> <td>10 869</td> <td>14 671</td> <td>114</td> <td>4518</td> <td>2272</td> <td>1612</td> <td>32 834</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Topusko</td> <td>sv.</td> <td>2985</td> <td>790</td> <td>45</td> <td>151</td> <td>502</td> <td>418</td> <td>4</td> <td>153</td> <td>63</td> <td>91</td> <td>908</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>m.</td> <td>1427</td> <td>439</td> <td>27</td> <td>85</td> <td>235</td> <td>154</td> <td>2</td> <td>67</td> <td>34</td> <td>56</td> <td>404</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ž.</td> <td>1558</td> <td>351</td> <td>18</td> <td>66</td> <td>267</td> <td>264</td> <td>2</td> <td>86</td> <td>29</td> <td>35</td> <td>504</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Spol	Ukupno	Prihodi od stalnog rada	Prihodi od povremenog rada	Prihodi od poljoprivrede	Starosna mirovina	Ostale mirovine	Prihodi od imovine	Socijalne naknade	Ostali prihodi	Povremena potpora drugih	Bez prihoda	Nepoznato	Sisačko-moslavačka županija	sv.	172 439	49 526	3004	4606	21 903	25 719	265	8275	4331	2993	57 318	49	m.	83 608	28 360	1680	3082	11 034	11 048	151	3757	2059	1381	24 484	17	ž.	88 831	21 166	1324	1524	10 869	14 671	114	4518	2272	1612	32 834	32	Topusko	sv.	2985	790	45	151	502	418	4	153	63	91	908	3	m.	1427	439	27	85	235	154	2	67	34	56	404	2	ž.	1558	351	18	66	267	264	2	86	29	35	504
	Spol	Ukupno	Prihodi od stalnog rada	Prihodi od povremenog rada	Prihodi od poljoprivrede	Starosna mirovina	Ostale mirovine	Prihodi od imovine	Socijalne naknade	Ostali prihodi	Povremena potpora drugih	Bez prihoda	Nepoznato																																																																																		
Sisačko-moslavačka županija	sv.	172 439	49 526	3004	4606	21 903	25 719	265	8275	4331	2993	57 318	49																																																																																		
	m.	83 608	28 360	1680	3082	11 034	11 048	151	3757	2059	1381	24 484	17																																																																																		
	ž.	88 831	21 166	1324	1524	10 869	14 671	114	4518	2272	1612	32 834	32																																																																																		
Topusko	sv.	2985	790	45	151	502	418	4	153	63	91	908	3																																																																																		
	m.	1427	439	27	85	235	154	2	67	34	56	404	2																																																																																		
	ž.	1558	351	18	66	267	264	2	86	29	35	504	1																																																																																		

	<p><b>3.3. Proračun Općine Topusko i MO</b></p>	<p>Proračun Općine Topusko (objedinjen, prihodovna strana):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proračun 2016. – 9.542.688,00 kn,</li> <li>➤ Proračun 2017. – 9.861.567,00 kn,</li> <li>➤ Proračun 2018. - 9.436.500,00 kn,</li> <li>➤ Proračun 2019. – 18.454.626,00 kn</li> <li>➤ Proračun 2020. – 18.306.095 kn</li> <li>➤ Proračun 2021. – 24.478.200 kn</li> <li>➤ Proračun 2022. – 18.288.000 kn</li> <li>➤ Plan za proračun 2023. – 4.510.870 Eura</li> </ul> <p>Proračun Mjesnih odbora Općine sastavni je dio osnovnog Proračuna.</p>
	<p><b>3.4. Gospodarske grane</b></p>	<p>Gospodarstvo u u području Općine Topusko nije razvijeno. Uz 48 obrta i 232 OPG-a, najveći gospodarski subjekt je Lječilište Topusko, osnovano zbog kvalitetnih termalnih voda, o kojem se obavljaju djelatnosti medicinske rehabilitacije, postoperativne rehabilitacije i drugi medicinski tretmani, ali i rekreativne djelatnosti. Uz Lječilište Topusko djeluje i Top-terme d.o.o. kao tvrtka kćer, za rekreaciju.</p> <p>Više ranije aktivnih gospodarskih zona (D.Čemernica, Gavrilović 1 i 2 i dr.) su napuštene a jedino je u funkciji poduzetnička zona Blatuša sa dva manja poduzetnika.</p>
	<p><b>3.5. Velike gospodarske tvrtke</b></p>	<p>Značajniji gospodarski subjekti u Općini Topusko su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lječilište Topusko</li> <li>• TOP-TERME Topusko</li> <li>• Tim-Topusko /50 zaposlenih/</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
	<p><b>3.6. Objekti kritične infrastrukture</b></p>	<p>Značajniji objekti kritične infrastrukture u Općini Topusko su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-državna (D6), županijske (5) i lokalne ceste i infrastruktura te željeznička infrastruktura(van funkcije)</li> <li>-regulacijske vodne građevine Hrvatskih voda i objekti zaštite od poplava</li> <li>-objekti zdravstvene zaštite pučanstva; Lječilišta Topusko i rekreacije</li> </ul>

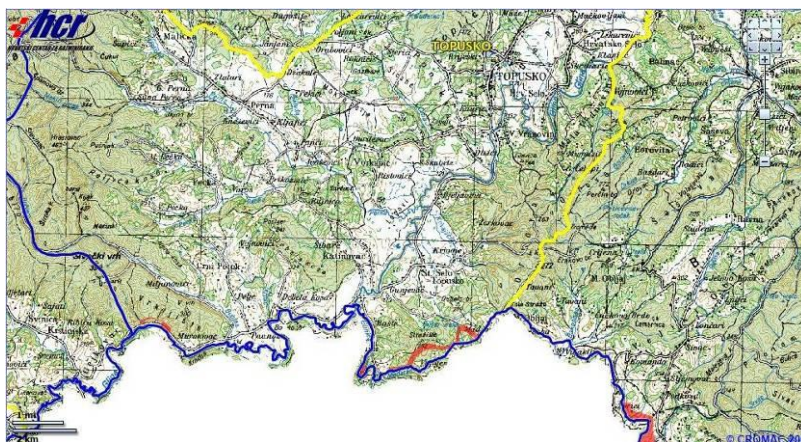
		<p>-objekti i infrastruktura vodoopskrbe i odvodnje, elektroopskrbe                  -prehrambene tvrtke i kapaciteti; financijski kapaciteti banke, bankomati                  -javne službe, telekomunikacije, pošte, GSM mreža i dr.                  -škole i vrtići, društveni domovi i dr.; radio i TV sustavi i odašiljači;</p>
<p><b>4. Prirodno - kulturni pokazatelji</b></p>	<p><b>4.1. Zaštićena područja</b></p>	<p>Na području Općine Topusko nalaze se između ostalih i ugroženi i rijetki stanišni tipovi koji zahtijevaju provođenje mjera očuvanja sukladno Zakonu o zaštiti prirode i EU Direktivi o staništima: europske suhe vrištine i travnjaci trave tvrdače, mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume, mezofilne livade srednje Europe, mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva.</p> <p>Karta staništa na području Općine Topusko</p>  <p>Studijom zaštite prirode Sisačko-moslavačke županije, izrađenoj od strane Državnog zavoda za zaštitu prirode 2006. godine, izvršena je valorizacija prirodnih vrijednosti i na području Općine Topusko. Navedenom studijom utvrđeno je da se jednim svojim dijelom na području općine Topusko nalazi zaštićena prirodna vrijednost temeljem Zakona o zaštiti prirode ("Narodne novine" br. 70/05., i 139/08.): značajni krajobraz Petrova gora – Biljeg (1969). U značajnom krajobrazu nisu dopušteni zahvati i radnje koji narušavaju njegova obilježja.</p>
	<p><b>4.2. Kulturno – povijesna baština</b></p>	<p>Općina Topusko područje je bogate i očuvane višestoljetne kulturne baštine, koja uz krajobraznu i biološku raznolikost predstavlja osnovni pokretač turističkog i kulturnog razvoja općine. Među kulturnim dobrima nalaze se portal cistercitske opatije iz 13. stoljeća, parkovi Opatovina i Nikolino brdo, Engleski park, Lapidarij sa zbirakama radova u kamenu, sunčani sat, kamena spomenica, povijesni lokalitet Turska kosa, kada grofice Sofije te znamenita vrela (Benkovo, Jelačićevo i Mollinaryjevo). Kulturna baština predstavlja važnu ekonomsku sastavnicu, a ujedno je i važan pokazatelj kulturnog identiteta na lokalnoj i regionalnoj razini.</p>

		<p>Zahvaljujući nalazištima ruda te bogatim izvorima termalne vode, prostor oko Topuskog bio je vrlo rano naseljen. Najstariji pouzdani tragovi u i oko Topuskog datiraju iz razdoblja neolitika ili prijelaznog razdoblja između kamenog i metalnog doba, poznatijeg kao bakreno doba; oko 4000. - 2000. godina prije Krista. Nedavnim istraživanjima u Hrvatskom Selu pokraj Topuskog otkriveno je naselje kasne vučedolske kulture iz samog kraja bakrenog ili početka brončanog doba. Lokalitet Turska kosa pored Velike Vranovine, pripada kasnom brončanom dobu. Naselje je nastalo oko 1000. godine prije Krista, a svoj procvat doživljava u starijem željeznom dobu (8. - 4. stoljeće prije Krista). Posebne povijesne cjeline su: Rimsko razdoblje, Srednji vijek, Novi vijek i suvremeno doba).</p> <p>Kulturna baština Općine, iz Registra kulturnih dobara RH (rujan 2019.godine)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-4411, Topusko, Kompleks ruševina cistercijske opatije; nepokretno kul.dobro-pojedinačno</li> <li>• Z-4136, Topusko, Kulturno-povijesna cjelina grada Topusko, nepokretno kul.dobro-povijesna cjelina</li> <li>• Z-3260, Topusko, Pavlinski samostan sv.Petra na P.Gori, nepokretno kul.dobro-pojedinačno</li> </ul>
<p><b>5. Povijesni pokazatelji</b></p>	<p><b>5.1. Prijašnji događaji</b></p>	<p>Na području Općine Topusko velike štete od ratnih razaranja još nisu sanirane, osim što je izgrađen ili obnovljen značajan dio novijih stambenih objekata. Iako je područje Općine više puta imalo vidljive štete od prirodnih nepogoda (obilnih padalina, tuče, vjetrova...) u pravilu nije proglašavano stanje prirodnih (ranije nazvanih elementarnih) nepogoda odnosno osnivala se povjerenstva za utvrđivanje šteta u Općini. ( osim za 2 slučaja poplava u 2014.godini).</p> <p>Isto tako u Području Općine evidentirana su manja klizišta u naseljima Gređani i Hrvatsko selo, u pravilu u godinama s obilnim padalinama, sa štetama na privatnim objektima i infrastrukturi. Klizišta su izazvala manje štete/posljedice i do sada su sanirana.</p> <p>Od značaja za Procjenu rizika i sigurnost je da se u graničnom području Općine Topusko još nalaze minska i minsko sumnjiva područja. Kao minirana područja označena su u dijelu Starog Sela Topusko uz granicu sa Bosnom i Hercegovinom u području brda Kulište – zaseok Crkvine – do Vučjaka u dubinu do 300 metara računajući od rečene granice prema teritoriji RH. i Crni Potok šuma Vrkljište od potoka Kozarac do Slunjskog Jarka uz granicu BiH.</p> <p><b>Grubi zemljovidni nalaze se na kraju ove tablice!</b></p>
	<p>5.2. Štete uslijed prijašnjih događaja</p>	<p>Prirodne nepogode u području Općine Topusko koje su proglašene u posljednjih 15 godina su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Olujno nevrijeme i tuča</b> 2002.godine, procjena šteta nije vršena a dobivena je pomoć od 25 tisuća kuna</li> <li>➤ <b>Tuča</b>, 2007.godine, sa utvrđenim štetama od 155.842,00 kuna</li> <li>➤ <b>Poplava</b> 12.02.2014. godine, sa procijenjenom štetom od 2.239.829,70 kuna</li> <li>➤ <b>Poplava</b> 24.10.2014.godine, sa procijenjenom štetom od 1.388.065,21 kuna</li> <li>➤ <b>Potres</b> 12/2020, proglašenje 2/21, s prijavljenom štetom od 22.920, 21+ 5.255, 83 Eura</li> <li>➤ <b>Suša</b>, 5.-9.mjesec 2022., sa ukupno utvrđenom štetom od 14.890,06 Eura.</li> </ul> <p>U oba slučaja rijeka Glina poplavila je dio naselja Topusko, zatim uzvodno od Topuskog dijelove naselja Velika Vranovina, Staro Selo, Katinovac, i Crni Potok, te nizvodno od Topuskog dijelove naselja Gređani.</p>

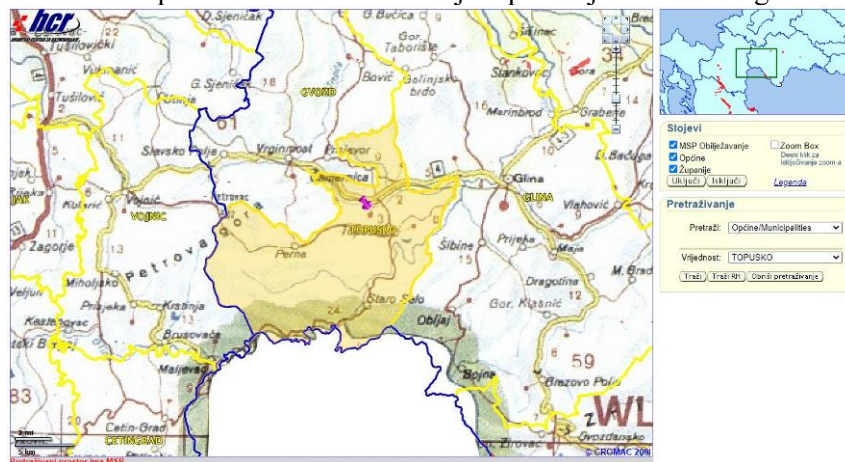
		 <p>Posljednjih godina ima manjih šteta ali se stanje prirodne nepogode u pravilu ne proglašava, zbog izostanka prijave štete ( i gotovo nikakvih odšteta).</p>
	<p><b>5.3. Uvedene mjere nakon događaja koji su uzrokovali štetu</b></p>	<p><i>Od dodatnih mjera koje su poslije prirodnih i drugih nepogoda uvedene značajne su:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hrvatske vode izvršile su djelomičnu obnovu sustava zaštite od poplava</li> <li>• Podignuta je svijest zajednice o mogućim ugrozama a koje se prije nisu procjenjivale kao realno moguće</li> <li>• Ojačana je spremnost operativnih snaga ali i stanovništva Općine ukupno glede spremnosti na angažiranje (posebno glede poplava)</li> <li>• Organizacijski su pojačane veze učesnika u organizaciji obrane od poplava (Hrvatskih voda-Općine-komunalni nadzor-operativne snage i dr.).</li> </ul>
<p><b>6. Pokazatelji operativne sposobnosti</b></p>	<p><b>6.1. Popis operativnih snaga</b></p>	<p><i>Operativne snage Općine Topusko u sustavu CZ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stožer civilne zaštite Općine Topusko</li> <li>• Vatrogasna zajednica, te posebno DVD Topusko</li> <li>• Operativne snage Hrvatskog Crvenog križa, Općinsko društvo CK Topusko</li> <li>• Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja, HGSS Stanica Novska</li> <li>• Općinsko komunalno društvo Topusko d.o.o., te firme i udruge Općine, određene Odlukom Općine za pravne osobe od značaja za CZ</li> <li>• Postrojba CZ Općine Topusko- 1 Tim CZ opće namjene</li> <li>• Povjerenici CZ i zamjenici povjerenika ustrojeni po propisima</li> <li>• Koordinator na lokaciji, od članova Stožera CZ Općine</li> </ul>
	<p><b>6.2. Analiza operativne sposobnosti snaga prema rizicima</b></p>	<p>Stožer civilne zaštite Općine je operativno i funkcionalno tijelo i redovito funkcionira. Izmjene se vrše poslije izbora ali dio članova je kontinuiran, sa zastupanjem svih bitnih cjelina. Ustrojbeno je korigiran sukladno novim propisima. Postrojba CZ – 1 Tim opće namjene i dalje postoji, dijelom reorganiziran, ali je popuna ( zamjena ) pripadnika sve veći problem zbog velikog broja iseljavanja mladih ljudi i izostanka učinkovite popune volonterima. Povjerenici CZ su određeni i imenovani na 300 građana po 1 Povjerenik i 1 Zamjenik povjerenika. Komunalno Topusko d.o.o. (20 zaposlenika) se težišno bavi prikupljanjem i odvoženjem otpada ali i uređenjem Općine. Pravne osobe i definirane udruge građana mogu izvršavati</p>

predviđene zadaće Planom djelovanja CZ Općine.  
Procjenjuje se da je spremnost vlastitih snaga u osnovi dobra i da mogu odgovoriti na procijenjene ugroze u području Općine, a tek izuzetno trebati će im pomoć sa više razine, no dominantan problem je odlazak većeg broja mladih osoba (pripadnici CZ, vatrogastva) izostanak opće obuke pučanstva za CZ i sl. pa i slaba materijalna osnova.

Zemljovid HCR za minska područja u Općini Topusko



Ažurirani zemljovid HCR u vrijeme izrade Revizije Procjene rizika Općine Topusko  
! Pretraživani prostor ima minska sumnjiva područja uz državnu granicu!



## 2. Identifikacija prijetnji i rizika

Identifikacija prijetnji je prvi korak u izradi procjene rizika. Prilikom identifikacije prijetnji odrediti ćemo prijetnje koje se pojavljuju u području Općine Topusko, ili na dijelovima njezina 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 Sisačko-moslavačke županije*. Identifikacija prijetnji i rizika prethodi izradi scenarija te služi kao alat prilikom odabira rizika koji imaju značajan utjecaj za područje Općine Topusko, za koju se ova procjena rizika radi.

Rizici	
Grupa rizika	Pojedini rizik
1. Degradacija tla	1.1. Klizišta
	1.2. Erozija
	1.3. Zagadenje
	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 izlivanjem 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 ejevovoda i s obale)
11. Tehničko-tehnološke i druge nesreće u prometu	10.24. Onečišćenje kopnenih voda
	11.25. Nesreće u željezničkom prometu
	11.26. Nesreće u pomorskom prometu
	11.27. Nesreće u zračnom prometu
	11.28. Nesreće u cestovnom prometu

### Odabir jednostavnih prioritetnih prijetnji

Identificirane prijetnje na području Općine Topusko u skladu su s identificiranim prijetnjama na razini Sisačko-moslavačke županije, zadane *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Sisačko-moslavačke* (siječanj 2017.godine). Obraditi će visoki i vrlo visoki rizici koji se, *Procjenom rizika za Republiku Hrvatsku*, vezuju uz područje ove županije, odnosno koje je Županija odredila ili predložila za procjenu u procjeni rizika za svoje jedinice lokalne samouprave, pa time i Općinu Topusko, i to:

- **poplava**
- **potres**
- **epidemije i pandemije**
- **industrijske nesreće**
- **ekstremne temperature**
- **požar otvorenog tipa**
- **industrijske nesreće**

Općina Topusko je, uz navedene rizike obradila i: **Ekstremne vremenske prilike** (zbirno) a sada u Reviziji II. i **Nuklearne i radiološke nesreće**.

**Tablica 1:** Pregled prijetnji/rizika iz baze nacionalne razine a koje su identificirane za Sisačko-moslavačku županiju, te po odabiru Općine Topusko

Red.br.	Grupa rizika Rizik	Kratki opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	<b>Poplave</b>  <b>Izlijevanjem kopnenih vodenih tijela</b>	Poplave su prirodni fenomen čija se pojava ne može izbjeći, ali se podizanjem različitih preventivnih mjera rizici od poplava mogu smanjiti na prihvatljivu razinu. Usljed podizanja voda rijeke Save, Une, Gline i Sunje s pritocima, te puknuća nasipa rijeka ili hidroakumulacija, moguća je ugroza objekata i građevina kritične infrastrukture, kao i druge potencijalne opasnosti i posljedice za stanovništvo, materijalne i kulturna dobra te okoliš na području Sisačko-moslavačke županije (i Općine Topusko).	<u>Opasnosti za stanovništvo:</u> poplavljanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja te zdravlje <u>Opskrba vodom i odvodnja:</u> poremećaj u funkcioniranju, izlijevanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode. <u>Cestovni promet:</u> Prekidi u prometu na županijskim i lokalnim prometnicama Općine, otežano obavljanje svih djelatnosti do otklanjanja posljedica. <u>Proizvodnja i distribucija električne energije:</u> Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova Općine.	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. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava CZ i stanovništva.	<i><b>Uzbunjivanje i obavješćivanje;</b></i>  <i><b>Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, (osoba, životinja, mobilne imovine)</b></i>  <i><b>Pružanje prve pomoći.</b></i>
2.	<b>Potresi</b>	Potres je prirodna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem koji je vjerojatno najveći uzrok stradanja 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	1. Život i zdravlje ljudi 2. Gospodarstvo 3. Društvena stabilnost i politika <u>Potresi mogu uzrokovati sljedeće:</u> 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	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 Općine	<i><b>Uzbunjivanje i obavješćivanje,</b></i>  <i><b>Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje iz ruševina (osoba, životinja, imovine)</b></i>  <i><b>Pružanje prve pomoći.</b></i>

		društvenog značaja te bitne infrastrukture. Područje Sisačko-moslavačke županije (i općine Topusko) ugroženo je potresima intenziteta 7 i 8° MCS ljestvice	zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd., <u>te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice: incidenti s opasnim tvarima, zaraze, gubitak radnih mjesta, siromašenje stanovništva i dr.</u>	Topusko i Sisačko-moslavačke županije	
3.	<b>Ekstremne vremenske prilike</b>  <b>Ekstremne temperature</b>	Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Općinu Topusko i Županiju, gdje je umjerena kontinentalna 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 kontinentalne klime, područje općine Topusko nema izraženijih toplinskih valova. Stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne i sezonske oscilacije, a štete su i u poljoprivredi.	<i>Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektno posljedice za zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena, i to:</i> 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 životinja u intenzivnom uzgoju, uvenuće dijela ratarskih kultura, smanjenja radnih učinaka fizičkih radnika, a osobitu pažnju treba posvetiti sprečavanju posljedica kod šticećenika domova za starije i nemoćne osobe, udomiteljskih obitelji i kod starijih osoba Općine. Posljedice su i na životinjski i riblji fond.	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 općine Topusko. Kod razvoja javne vodovodne mreže potrebno je izgraditi i hidrantsku mrežu. Prostornim planovima, zahvatima u prostoru, uvjetima građenja i sl. obavezati sve investitore na priključenje na sustav javne vodovodne mreže. Rashlađivanje životinja u intenzivnom uzgoju na farmama.	<b>Obavješćivanje,</b>  <b>Sklanjanje u rizičnim periodima dana,</b>  <b>Pružanje prve pomoći,</b>  <b>Zbrinjavanje oboljelih.</b>
		Epidemija je pojavljivanje većeg broja oboljelih od iste bolesti na istom području. Pandemija je epidemija koja	1. Život i zdravlje ljudi 2. Gospodarstvo <i>U situaciji pojave određene epidemiološke i sanitarne ugroze</i>	Preventivne DDD mjere, preventivna cijepljenja, održavanje higijene, zabrana okupljanja.	<b>Obavješćivanje,</b>

<p>4.</p>	<p><b>Epidemije i pandemije</b></p> <p><b>Epidemije i pandemije</b></p>	<p>se širi na jedno ili više područja, npr. na više kontinenata.  <i>S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog:</i>                  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 elementarnih nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i za stanovnike općine Topusko. Dodatak po pandemiji COVID 19.</p>	<p><i>posljedice po stanovništvo očitovale bi se u značajnom padu životnog standarda i prekidu uobičajenog načina života, a što bi se posljedično manifestiralo:</i>                  -u nehygijskim 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 opće higijene,                  -improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari,                  -oboljeli dio stanovništva nije u mogućnosti obavljati redovne poslove na radnom mjestu,                  -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.</p>	<p>Brze intervencijske higijensko epidemiološke djelatnosti u suradnji s ostalim djelatnostima Zavoda za javno zdravstvo SMŽ i sanitarne inspekcije. Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi na području SMŽ epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom. Mogućnost pojavnosti stočnih zaraznih bolesti na području Općine pa i SMŽ je mala; zbog dobre educiranosti posjednika životinja o istima te kontakta koji veterinarske institucije sa područja imaju sa posjednicima. Bolesti stočnog fonda mogu prvenstveno biti uzrokovane mikroorganizmima i parazitima. Sustav je učinkovito reagirao kod potresa na Banovini.</p>	<p><b>Edukacija,</b></p> <p><b>Cijepljenje,</b></p> <p><b>DDD mjere,</b></p> <p><b>Higijensko-epidemiološka djelatnost,</b></p> <p><b>Zaštita vode.</b></p>
-----------	---	--	--	--	---

5.	<p><b>Ekstremne vremenske prilike</b></p> <p><b>Grmljavinsko ne vrijeme</b></p> <p><b>Padaline</b></p> <p><b>Vjetar</b></p> <p><b>Snijeg i led</b></p> <p><b>Tuča</b></p>	<p>Potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pri tlu, tj. oborinski dani u kojima je temperatura zraka pri tlu (na 5cm) 0° ili na 2m 3° C (za postaje koje nemaju mjerenje temp. zraka pri tlu)</p> <p>Broj dana s padanjem snijega, maksimalna visina novog snijega i max. visina snježnog pokrivača.</p> <p>Broj dana s krutom oborinom (tuča, sugradica i ledena zrna).</p> <p>Udari munje; oštećenja na nasadima i usjevima; oštećenja građevina i šuma; štete na infrastrukturi; prekidi u prometovanju i dr.</p>	<p>1. Život i zdravlje ljudi</p> <p>2. Gospodarstvo</p> <p>Problemi u prometu, opskrbi naselja Općine, problemi kod pružanja zdravstvenih usluga, štete na poljoprivrednim površinama, štete na objektima.</p> <p>Pojava leda na objektima kritične infrastrukture (elektroenergetika, telekomunikacije, vodoopskrba) može učiniti znatne materijalne štete. Štete u poljoprivredi, šumskom fondu, flori i fauni, Lječilištu Topusko...</p>	<p>Edukacija i osposobljavanje stanovništva.</p> <p>U cilju ublažavanja posljedica od snježnih oborina i poledica potrebno je redovito čišćenje pločnika, pristupnih putova, čišćenje snijega i leda sa vozila prije uključivanja u promet i korištenje zimske opreme na vozilima, i sl.</p> <p>Poštivanje urbanističkih mjera u izgradnji objekata smanjiti će se posljedice uzrokovane kišom i/ili tučom, snijegom, gromobranske instalacije.</p>	<p><b>Rano obavješćivanje i upozoravanje,</b></p> <p><b>Pripremljena zimska služba,</b></p> <p><b>Sklanjanje (s otvorenog prostora osoba, životinja, imovine)</b></p>
6.	<p><b>Industrijske nesreće</b></p> <p><b>Nesreće s opasnim tvarima</b></p>	<p>Prvenstveno se odnose na postrojenja s opasnim tvarima u području Grada Siska i Grada Kutine, dok kod ostalih jedinica lokalne samouprave ugroze mogu biti manjeg intenziteta ili ih nema.</p> <p>Scenarijem dajemo manje rizike i scenarije za područje Općine Topusko.</p> <p>-incident sa istjecanjem kloro u Top-Terme d.o.o.</p>	<p>1. Život i zdravlje ljudi</p> <p>2. Gospodarstvo</p> <p>3. Društvena stabilnost i politika</p>	<p>Osiguranje sigurnog i stabilnog poslovanja postrojenja s opasnim tvarima, kako bi se na najmanju moguću mjeru smanjila mogućnost iznenadnog događaja s neželjenim posljedicama, te ograničavanje posljedica uslijed takvog događaja.</p> <p>Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga CZ Općine i SMŽ.</p>	<p><b>Uzbunjivanje i obavješćivanje,</b></p> <p><b>Evakuacija, zbrinjavanje,</b></p> <p><b>Sklanjanje, spašavanje, pružanje prve pomoći.</b></p>

7.	<p><b>Požari otvorenog tipa</b></p>	<p>Učestalost sušnih perioda, mala gustoća naseljenosti Općine i ukupno velike šumske površine te zapaljivo raslinje, mogu izazvati veće požare šuma, polja i drugih otvorenih prostora. Područje SMŽ (i područje Općine Topusko) ima dobro organiziranu vatrogasnu zajednicu i vatrogastvo ukupno, te ne postoji značajnija ugroza od požara otvorenog tipa, tj. isti ne predstavljaju visok ili vrlo visok rizik za Županiju i Općinu.</p>	<p>Štete u poljoprivredi i gospodarstvu, dugotrajan oporavak šumskog fonda, moguće stradavanje ljudi i životinja, dalje iseljavanje stanovništva i drugo.</p>	<p>Namjenske mjere Hrvatskih šuma i šumovlasnika, prosjeci, pristupni putovi, čišćenje šuma, nadzor, mjere osiguranja i sl. Edukacija i osposobljavanje stanovništva, operativnih snaga i vlasnika šuma.</p>	<p><b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje (osoba, životinja, imovine) Pružanje prve pomoći.</i></b></p>
8.	<p><b>Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Nuklearne i radiološke nesreće</b></p>	<p>Općina Topusko nalazi se u široj zoni ugroženosti („bijela zona“ do 300 km) od NE Pakš (Mađarska) i „žutoj zoni“ do 100 km od NE Krško (Slovenija). Sukladno Procjeni nuklearne i radiološke opasnosti za RH te Uredbi o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te posebno <b>Planu pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni ID</b> (Vlada RH, 2022.) potrebno je izraditi adekvatan Plan postupanja Općine Topusko.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Život i zdravlje ljudi</li> <li>• Gospodarstvo</li> <li>• Društvena stabilnost i politika</li> </ul> <p>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 Općini je mali (nema radioloških izvora u Općini) i u pravilu lokalnog karaktera.</p>	<p>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.</p> <p>Postavljanje mjernih stanica za registriranje nukleida i prekomjernog zračenja, sustav ranog upozoravanja</p>	<p><b><i>Upozoravanje Sklanjanje Evakuacija Zbrinjavanje Dekontaminacija Pružanje prve i naknadne medicinske pomoći Preseljenje stanovništva</i></b></p>

## Karte prijetnji i Karte rizika

Sukladno Smjernicama Županije, Općina Topusko je obavezna 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. Odabrano mjerilo omogućuje jasan prikaz svih obilježja obrađenih rizika.

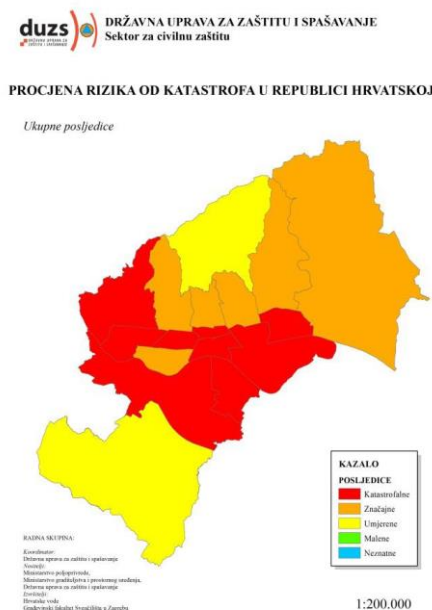
**Karte prijetnji za odabrane prijetnje/rizike (npr. poplava) za područje Općine Topusko nalaze se u prilogu po scenarijima ove Rev. II. Procjene rizika, dok se za druge prijetnje/rizike ne izrađuju.**

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 procjeni za Općinu Topusko – 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 – Općinu Topusko.

#### 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 Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od velikih nesreća i katastrofa Općine Topusko, 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 4. Smjernica Županije – *Podsjetnik za izračun šteta u gospodarstvu*

Vrsta štete	Pokazatelj
<b>1. Direktne štete</b>	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
<b>2. Indirektne štete</b>	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 XII iz Kriterija – Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina (RH)

Klasa	Opis	Cost (E/m <sup>2</sup> )
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 Općine Topusko, prikazuje se u odnosu na proračun Općine.

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

<b>Društvena stabilnost i politika</b>		
<b>Oštećena kritična infrastruktura</b>		
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
<b>Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja</b>		
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

<b>Društvena stabilnost i politika</b>			
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

<b>Društvena stabilnost i politika</b>		
Kategorija	Posljedice	Pogoden 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. Tablice vjerojatnosti/frekvencije

Za sve rizike na području Općine Topusko koriste se iste vrijednosti vjerojatnosti/frekvencije, prikazane u tablici, koja je jedinstvena na razinu Republike Hrvatske.

**Tablica 6:** Kriteriji za određivanje vjerojatnosti događaja

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija		
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe
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 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 Općine. 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 Općine Topusko. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko 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 Općine Topusko.

Po uzoru na proces izrade *Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku*, voditelj radne skupine za izradu Revizije II. Procjene rizika u Općini Topusko može proširiti skupinu stručnjacima na određenom području ili će je Općina izraditi sama. 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 Općine Topusko
- 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

<b>Naziv scenarija:</b>
Upisati će se naziv scenarija
<b>Grupa rizika:</b>
Upisati će se naziv grupe rizika
<b>Rizik:</b>
Upisati će se naziv rizika
<b>Radna skupina:</b>
Naveći će se sudionici u izradi procjene rizika i njihove funkcije unutar radne skupine
<b>Opis scenarija:</b>
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

### Napomena:

-Svi rizici obrađeni ovom Revizijom II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko, na kraju svakog scenarija, usporediti će se sa rezultatima revizije Procjene rizika za područje Sisačko-moslavačke županije, pri čemu voditi računa da poneki odabrani scenariji-pa time i rizik, nisu isti!

## Scenarij I.

### 5. Opis scenarija: Potres na području Općine Topusko

#### 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

<b>Naziv scenarija:</b>
Podrhtavanje tla u općini Topusko uzrokovano potresom na razini povratnog razdoblja, usklađeno s propisima za projektiranje potresne otpornosti
<b>Grupa rizika:</b>
Potres
<b>Rizik:</b>
Potres
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina općine Topusko određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>događaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### 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.

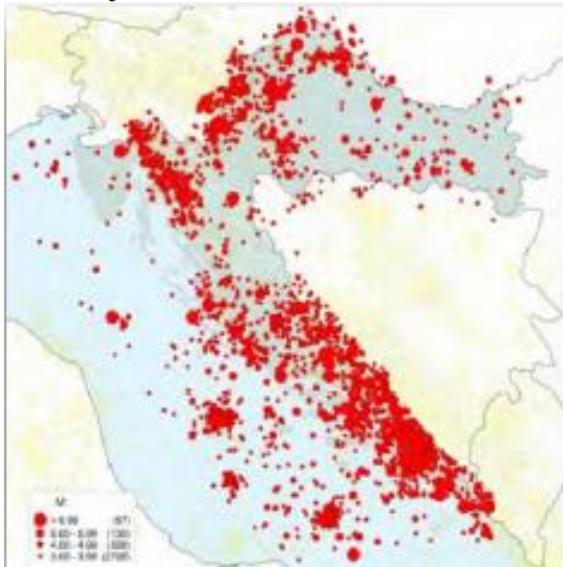
Budući da potrese nije moguće spriječiti, provođenje mjera za ublažavanje posljedica potresa i pripremljenost društvene zajednice u slučaju njegove pojave od iznimne su važnosti. Na žalost brojni primjeri razornih potresa u Europi i svijetu posljednjih ponavljano potvrđuju činjenicu da unatoč nezaustavljivom 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 Općini Topusko.

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 školu i njezinu dvoranu, objekte okupljanja većeg broja osoba, hala firmi 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 Općini Topusko.

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 Hrvatska je prema gospodarskim kriterijima klasificirana kao zemlja s višim srednjim dohotkom, što je odgovarajuće i za područje Općine Topusko (prema DZS u području Županije BDP je na 79% državnog BDP-a).

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.

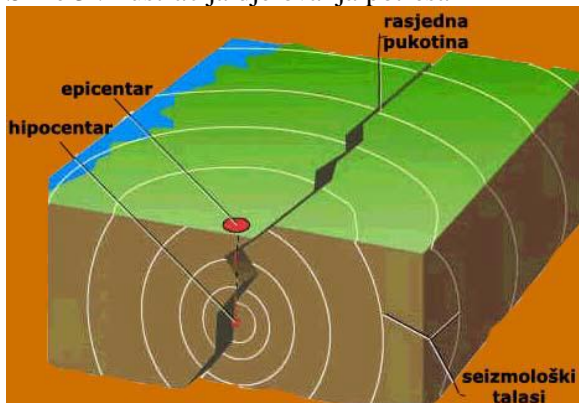
Slike 1 i 2: Epicentri potresa u Hrvatskoj od 373.g.pr.Kr do 2011.d; Epicentri najvećih potresa u Hrvatskoj



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

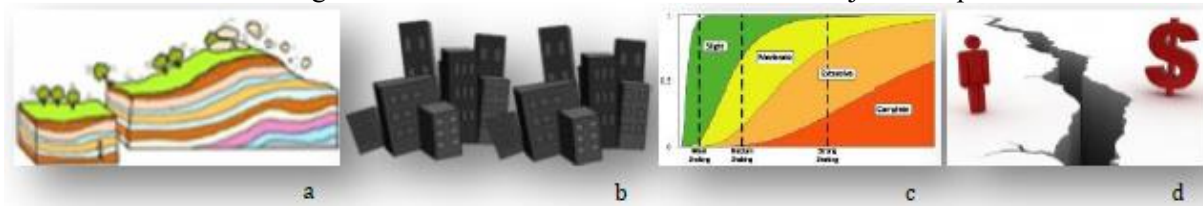
gubitke zbog posljedica potresa, uključujući posljedice za ljudske živote te društvene i ekonomske prilike.

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 promatranj 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. Međutim, u posljednje vrijeme učinjeni su prvi koraci; primjerice, Ured za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba kroz nekoliko faza koordinira izradu studije povezane s posljedicama potresa, dok u suradnji s Akademijom tehničkih znanosti Hrvatske priprema projektni prijedlog koji se odnosi na potresni rizik grada Zagreba, a između ostalog predviđa značajan doprinos sustavnoj izradi baze podataka o karakteristikama fonda postojećih građevina. Također, temeljem aktivnosti povezanih s energetsom obnovom i certificiranjem zgrada, koje su trenutno u tijeku, očekuje se postupno proširenje raspoloživih baza podataka o svojstvima građevina.

U nedostatku sustavnih rezultata pregleda stanja građevina i detaljnih analiza rizika za područje interesa (općina Topusko), načelna ocjena razine seizmičke otpornosti može se dati za pojedine tipove 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 Općinu Topusko), 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 Općine Topusko za društvenu, gospodarsku i političku stabilnost Sisačko-moslavačke županije, uvažavajući malu gustoću naseljenosti i izgrađenosti svih Općinskih naselja, uz istovremeno umjerenu razinu seizmičkog hazarda, za procjenu seizmičkog rizika odabran je scenarij koji opisuje neželjene događaje na području općine Topusko.

Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND, slabiji potres) na području Općine 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 Općine Topusko u razdoblju od 475 godina, sa obilježjima velike nesreće.

#### 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 nezatno 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.

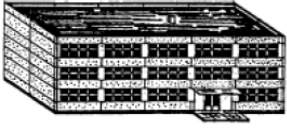
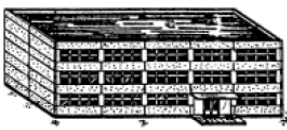



U najnovije vrijeme prepoznata je potreba da se ocjena oštećenja zbog djelovanja potresa dodatno ujednači na globalnoj razini, te se ulažu značajni naponi u razvoj Međunarodne makroseizmičke ljestvice IMC-14 koja bi omogućila još širu primjenu postojećih pretpostavki sustava EMS-98. Za zidane građevine 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 krovšta, te na nekonstruktivne elemente koji mogu predstavljati opasnost. Kod AB konstrukcija prvenstveno treba promatrati zidove, stupove i grede, stubišta i stropne ploče, te krovšte. Dodatnu pozornost treba posvetiti opasnostima koje prijete u slučaju oštećenja ispunskog zida.

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 proklizavanje armature Naginjanje stupova, otkazivanje nekoliko stupova i cijelog gornjeg kata
V		Otkazivanje - vrlo teško konstruktivno oštećenje  Rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije

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.

Općina Topusko pak se nalazi u zoni manje seizmičke ugroženosti u odnosu na navedene zone-centre najjače seizmičke aktivnosti u Hrvatskoj.

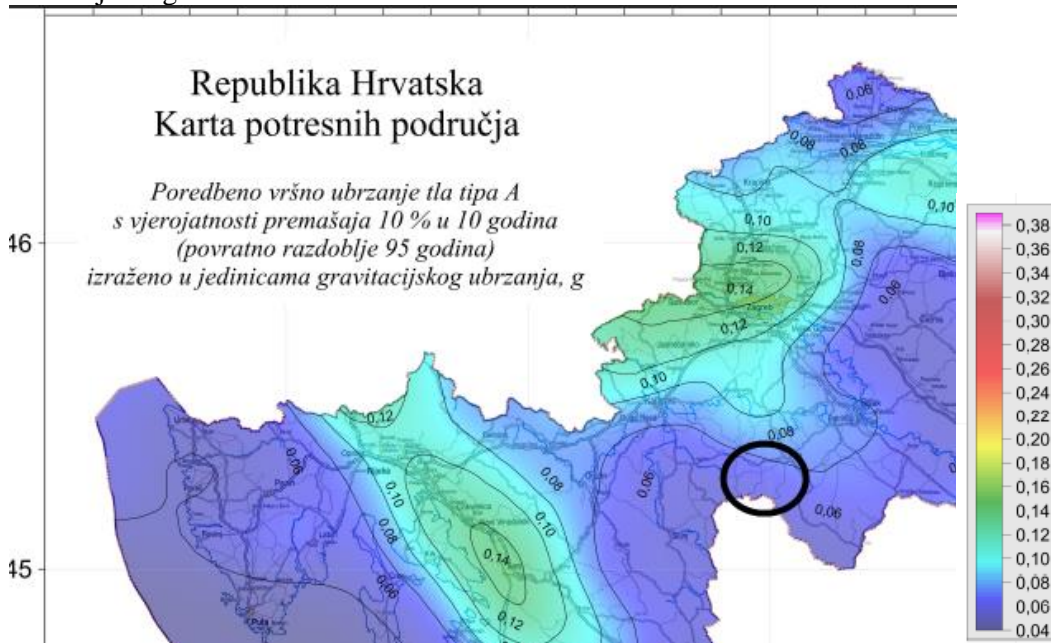
### Prikaz vjerojatnosti

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:

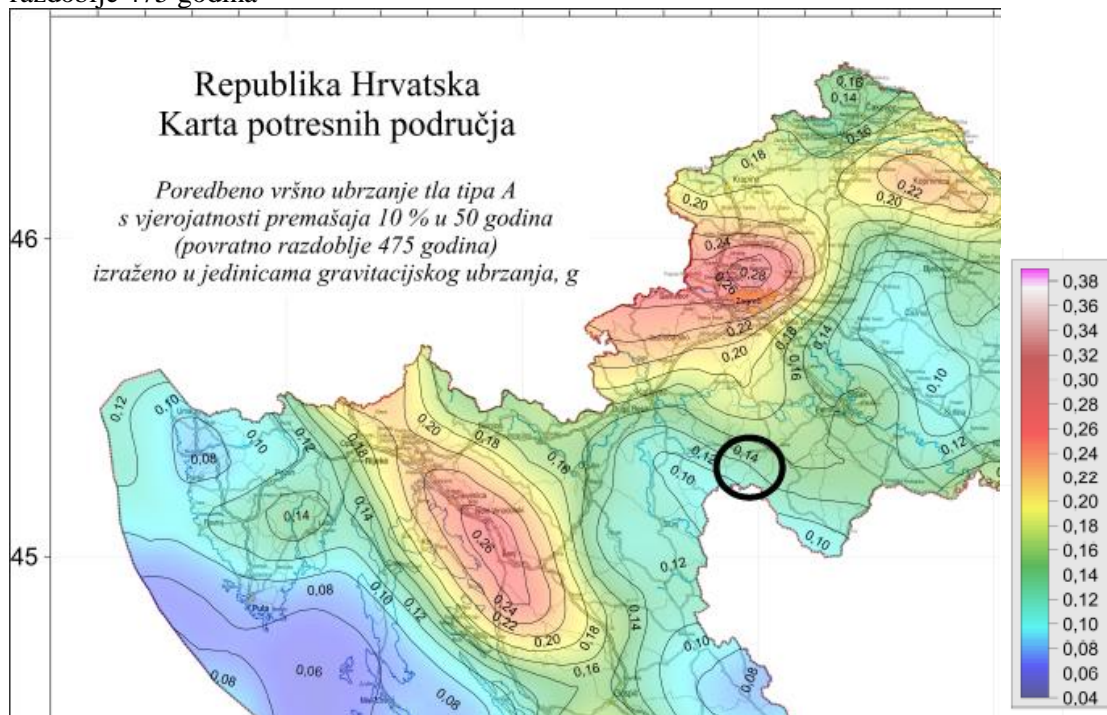
1. **za najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND, slabiji potres)
  - a. poredbeno povratno razdoblje: 95 godina
  - b. vjerojatnost premašaja: 10% u 10 godina
2. **za događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP, najjači očekivani potres u Općini)
  - a. poredbeno povratno razdoblje: 475 godina
  - 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



Slika 7: Jači potresi u Hrvatskoj od 1973.-2013.godine

1-12. JAČI POTRESI<sup>1)</sup>  
STRONGER EARTHQUAKES<sup>2)</sup>

Naselje Settlement	Jačina potresa, stupanj (MCS) <sup>1)</sup> Intensity (MCS) <sup>2)</sup>	Vrijeme potresa Time of tremor			
		datum Date	sat Hour	minuta Minute	sekunda Second
Ivanec	VII	11. 6. 1973.	03	15	42
Imotski	VII	23. 5. 1974.	19	51	30
Zagreb	VI	7. 9. 1975.	17	22	50
Imotski	VII	13. 1. 1977.	09	19	06
Ivančića	VII	16. 3. 1983.	13	52	52
Knin	VI	24. 3. 1987.	01	29	11
Sinj	VII	6. 12. 1989.	05	33	12
Metković	VII	31. 7. 1990.	15	50	53
Gornja Bistra (Hrvatsko zagorje)	VII	3. 9. 1990.	10	48	32
Sinj	VII	27. 11. 1990.	04	37	58
Vrlika (Dinara)	VI	3. 12. 1990.	05	51	18
Ribnik (kod Čurija)	VI	29. 5. 1993.	08	43	11
Varaždinske Toplice	VII	1. 6. 1993.	19	51	09
Varaždinske Toplice	VI	24. 6. 1993.	01	14	09
Sinj	VI	6. 2. 1994.	06	00	09
Sinj	VI	25. 2. 1994.	16	03	06
Obok Mljet (podmorje)	VI – VII	15. 7. 1995.	06	45	22
Milakovci (Pašaga)	VII	25. 8. 1995.	09	27	21
Dubrovnik (podmorje)	VI	29. 9. 1995.	23	44	44
Žalvci	VI	9. 1. 1996.	11	45	56
Krušica	VI	26. 3. 1996.	22	58	30
Vedice	VI	17. 8. 1996.	15	54	05
Doli (Stano)	VII	5. 9. 1996.	20	44	09
Doli (Stano)	VII	9. 9. 1996.	15	57	05
Periša	VI	10. 9. 1996.	05	09	26
Doli (Stano)	VI	20. 10. 1996.	15	00	03
Ston	VI	26. 4. 1997.	07	30	36
Sveti Matej (Donja Stubica)	VI	30. 4. 1997.	19	18	18
Kasina	VI	26. 5. 1997.	07	56	44
Sigetec (Koprivnica)	VI	2. 6. 1998.	18	02	57
Biljana	VI	9. 11. 2000.	03	01	00
Baška, Bašćanska Draga	VI	17. 1. 2003.	03	18	00
Krapanj	V – VI	20. 3. 2003.	16	41	00
Radakovo, V. Trgovišće, Novi Dvori	V – VI	21. 4. 2003.	10	04	00
Milano	VI	13. 5. 2003.	09	30	00
Metković	V – VI	2. 8. 2003.	10	19	00
Praputovac	V – VI	29. 11. 2003.	09	59	00
Praputnjak (pokraj Rijeke)	VI	14. 9. 2004.	18	9	25
Gata	V – VI	4. 10. 2005.	10	21	42
Plešivica	VI – VII	28. 10. 2006.	13	55	30
Drežnica	VII	5. 2. 2007.	08	30	05
Gornji Čehli	V – VI	5. 3. 2008.	19	41	28
Jastrebarsko	M* – V	10. 2. 2009.	17	56	28
Daruvar	M* – V	11. 3. 2009.	01	34	16
Imotski	M* – V	25. 3. 2009.	20	49	33
Pelešac	M* – V	1. 5. 2009.	17	08	47
Velebitski kanal	M* – V	21. 6. 2009.	10	54	37
Imotski	M* – VI	21. 6. 2009.	11	20	02
Klenovica	M* – V	28. 7. 2009.	12	35	20
Novi Vinodolski	M* – V	28. 7. 2009.	22	32	42
Pašman	M* – V	25. 10. 2009.	19	35	28
Planina Gornja	M* – V	5. 11. 2009.	19	41	11
Samobor	V	21. 1. 2010.	17	09	21
Olivač	V – VI	6. 5. 2011.	23	44	52
Sinj	V	5. 5. 2012.	22	14	00
Obok Grab (Kamešnica)	VI	18. 11. 2013.	07	58	41

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. Slika 7 daje pregled jačih potresa koji su se dogodili u Hrvatskoj u posljednjih nekoliko desetaka godina.

#### Geološka i tektonska obilježja područja

Općina Topusko nalazi se na krajnjem zapadnom dijelu Sisačko-moslavačke županije, okružena općinom Gvozd, gradom Glina i općinom Dvor, dok je zapadnije općina Vojnić iz Karlovačke županije a južno graniči s Bosnom i Hercegovinom .

#### Seizmotektonske značajke

Seizmičnost terena je 7° MCS u južnom i zapadnom dijelu Općine, a 8° MC u sjeverozapadnom dijelu Općine. Na područjima gdje su starije naslage izložene površini (Petrova Gora, gornji tok Gline i dr.), kao i u erodiranim dolinama vodotoka ima tragova tektonike (nenormalni stratigrafski odnosi, promjene u padu slojeva, naglo nestajanje pojedinih stratigrafskih članova itd.). Za gotovo sve glavnije doline može se uzeti da su tektonski predisponirane, pa čak i rasjednute. To se naročito odnosi na dolinu Gline i Perne. Na seizmički najaktivnije pravce u zonama rasjeda neposredno se nadovezuju pojave klizišta, te mogućnost stvaranja većih odrona i erozije. Ograničenje ili zahtjev za posebnim pojačanim uvjetima gradnje odnosi se i na planiranje cesta ili infrastrukturnih koridora koji su locirani u zone ili pravce određene kao područja najjačih mogućih stupnjeva potresa ili najveće magnitude. Posebno treba ukazati na potencijalna žarišta i mogućnost pojava većih odrona i erozije stijena jer je realno očekivati da takve pojave dijelom mogu biti izazvane i dodatnom nesmotrenom aktivnošću čovjeka (za razliku od potresa na koji nije moguće utjecati pa takve pojave moramo tretirati kao višu silu).

Erozija je također nepovoljni pokazatelj kojeg treba prepoznati na razini prostornog plana kako bi se mogli utvrditi opći uvjeti i prijedlozi za zaustavljanje ili daljnje sprječavanje kako već započetih ili odmaklih erozivnih procesa tako i spriječilo stvaranje takovih procesa u samom početku. Za takav slučaj znakoviti su predjeli koji sadrže stijene pretežno nestabilne u prirodnim uvjetima, a pri djelatnosti čovjeka najvećim dijelom nestabilne. Postojeći šumski pokrov koji se razvija na takvim područjima dobiva dodatnu zaštitnu funkciju protu-erozivnih šuma. Erozijska označava jednu od najnegativnijih pojava u ukupnom prirodnom metabolizmu ekološko - biološke strukture prirodne osnove, što uvjetuje potrebu utvrđivanja osnovne strategije ponašanja u prostoru kako bi se u budućim namjenama korištenja izbjeglo daljnje pogoršanje situacije.

***Stanovništvo, reljef, geološka i pedološka svojstva tla, hidrografija, klima i dr. kao u uvodnom dijelu ove revizije Procjene rizika – te se ne ponavlja ovdje u scenariju!***

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

Od mogućih posljedica zbog utjecaja na infrastrukturu i značajne objekte urbanog područja Općine Topusko pogodene 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 Državna cesta D6, te županijske i lokalne ceste koje povezuju naselja Općine,
- 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 ambulanti na području Općine, Opće bolnice u Sisku, Ispostave Zavoda za hitnu medicinu, može dodatno ugroziti najranjivije stanovništvo i otežati mogućnost osiguravanja dovoljnih kapaciteta za zbrinjavanje ozlijeđenih,
- Oštećenje javnih objekata društvene namjene poput Društvenih domova, škola, dvorana te sportskih objekata može ugroziti sigurnost velikog broja ljudi i dugoročno utjecati na uobičajen odvijanje društvenih aktivnosti,
- Posebice treba obratiti pozornost na oštećenja vrtića i škola, 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 Općinske 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,
- Oštećenja i prolomi nasipa zaštitnih vodnih objekata u kritičnim periodima mogu uzrokovati poplave, 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 općinsko upravljanje i ljudske živote.

### 5.3. Kontekst

#### Naselja Općine

Na području Općine Topusko prevladavaju ruralna naselja. Tri naselja možemo smatrati slabije urbaniziranim (Batinova Kosa, Donja Čemernica i Ponikvari), a samo dva naselja jače urbaniziranim naseljima: Topusko, koje je općinski centar i naselje Velika Vranovina.

Poznata je činjenica da topografski elementi lokacije naselja bitno utječu na organizaciju, odnosno tip naselja. Prema topografskim karakteristikama ovog terena, uočene su tri osnovne karakteristike lokacije seoskih naselja:

- u nizinskim predjelima – najčešće uz vodotok ili prometni pravac
- na prijelazima nizinskog u bregovit teren – naselja su manje aglomeracije ili zaseoci smješteni iznad doline i zaštićeni brijegom
- na hrptovima brijega – obično su to sela formirana od nekoliko zaselaka, koji su smješteni na zaravnima brežuljaka.

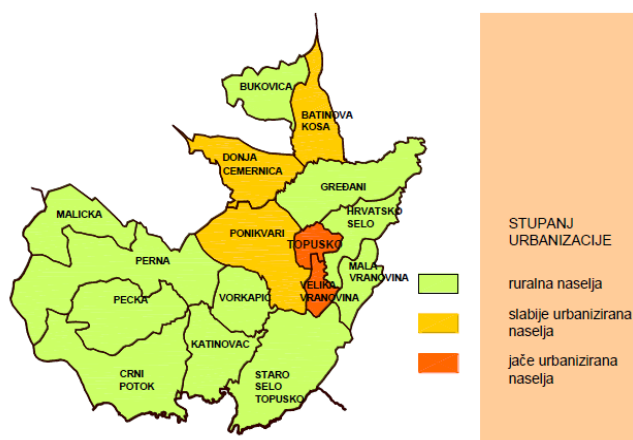
Obradive površine oko naselja raspoređene su tako da se neposredno uz okućnicu nalaze manji vrtovi i voćnjaci. Veća polja, oranice i pašnjaci u pravilu su izvan naselja, osim kod sela rastresitog tipa, gdje su između pojedinačnih okućnica. Prostori između naselja su pošumljene i travnate površine.

S obzirom na prostornu organizaciju i morfologiju seoskih naselja mogu se odrediti u dva osnovna tipa:

- naselje izduženog, (cestovnog, longitudinalnog) tipa,
- naselje rastresitog tipa.

Naselja su izgrađena u okvirima postojećih lokaliteta. Nema pojave izgradnje novih stambenih zona. Širi prostor oko naselja posjeduje izrazite kvalitete kultiviranog krajolika. U pejzažnom pogledu veliku vrijednost predstavljaju velika šumska područja.

#### Naselja i Stanovništvo



Općina Topusko				
	Naziv Naselja	Km <sup>2</sup>	Stanovnika	
			2011.	2021.
1.	Batinova Kosa	8,9	50	31
2.	Bukovica	9,7	2	-
3.	Crni Potok	22,3	153	100
4.	Donja Čemernica	12,4	170	92
5.	Gredani	15,0	341	253
6.	Hrvatsko Selo	7,7	310	242
7.	Katinovac	12,4	90	56
8.	Mala Vranovina	8,4	1	-
9.	Malicka	10,1	43	18
10.	Pecka	14,8	27	9
11.	Perna	26,0	176	45
12.	Ponikvari	16,0	347	229
13.	Staro Selo Topusko	20,0	154	95
14.	Topusko	3,2	945	878
15.	Velika Vranovina	2,8	150	124
16.	Vorkapić	8,8	26	10
<b>Ukupno općina</b>		<b>198,6</b>	<b>2.985</b>	<b>2.222</b>

Tipologija naselja



Lječilište Topusko sa hotelom Toplica



Tablica 3: Učestalost intenziteta potresa za područje Općine Topusko, za 130-godišnje razdoblje (od 1879. do 2019.godine)

Red. br.	Grad / općina/ mjesto	$\varphi$ (° N)	$\lambda$ (° E)	Čestine intenziteta (° MSK)			
				V	VI	VII	VIII
140	Glina	45.338	16.096	12	5	3	0

Tablica 4: Pregled stanovnika Općine Topusko, svih dobni skupina, koje trebaju / imaju pomoć u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (posebne potrebe) ili su nesamostalne zbog dobi (djeca, vrlo stari)

Po spolu /ukupno	Ukupan broj nesamostalnih osoba	Broj osoba koje <u>trebaju</u> pomoć druge osobe	Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoć drugih osoba
Svi	618	226	184
M	295	80	70
Ž	323	146	114

#### *Zdravstvene usluge stanovništvu Općine Topusko osigurane su*

Zdravstvena zaštita na području Općine Topusko pokrivena je djelovanjem **Doma zdravlja Petrinja - Ispostava Topusko** (Vranovinska cesta 6; sa 2 ambulante opće medicine, stomatološka i ginekološka ambulanta) lječilišnog kompleksa Lječilišta Topusko i ljekarne. Na nivou domova zdravlja obavljaju se sljedeće djelatnosti: opća (obiteljska) medicina, patronažna zdravstvena zaštita, zdravstvena zaštita djece predškolskog uzrasta, dentalna zdravstvena zaštita (polivalentna), zdravstvena zaštita žena, zdravstvena njega u kući, medicina rada, radiologija.

Sekundarnu zdravstvenu zaštitu obavlja Lječilište Topusko. U Topuskom djeluju i Ispostava Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje, Ispostava Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje te Ispostava Hrvatskog zavoda za zapošljavanje.

#### **Lječilište Topusko**

Lječilište Topusko javna je zdravstvena ustanova osnovana za trajno obavljanje zdravstvene djelatnosti čiji je osnivač i vlasnik Sisačko-moslavačka županija. Lječilište Topusko je suvremeni centar za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju koji prati najmodernije trendove u pružanju usluga fizikalne medicine i rehabilitacije koristeći istovremeno tradicionalnu prihvaćenu balneoterapiju termalnom vodom, ali i suvremenu kvalitetnu medicinsku opremu u novouređenim prostorima.

Zdravstveni dio lječilišta obuhvaća: Odjel za liječenje, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju reumatskih i degenerativnih bolesti sustava za kretanje, Odjel za liječenje, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju postoperativnih stanja sustava za kretanje, Odjel za liječenje, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju bolnih sindroma kralježnice, Odjel fizikalne terapije i Odjel laboratorijske i druge dijagnostike, Odjel za djecu s motoričkim poremećajima, ambulantu za rehabilitaciju djece i internističku ambulantu.

Lječilište raspolaže sa 151 posteljom, hotelom Toplica sa 232 ležaja, 5 bazena, desetak tisuća noćenja.

#### Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture:

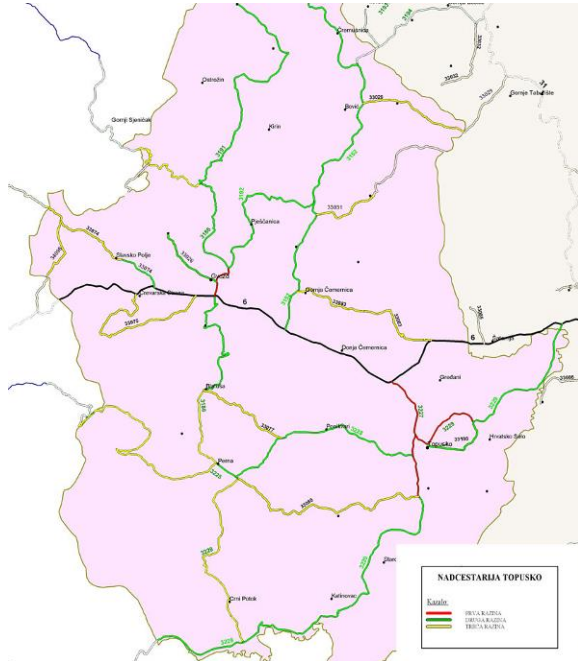
Razina sigurnog života stanovnika Općine Topusko bitno ovisi o općinskoj te županijskoj infrastrukturi pa je njezino funkcioniranje važno omogućiti i u razdoblju neposredno nakon prirodne katastrofe. Broj objekata/cjelina na području Općine kojima ona neposredno upravlja je relativno mali i obuhvaća manji broj građevina.

*Posebno važni infrastrukturni objekti su:* objekti sustava zaštite od poplava, D6, županijske i lokalne ceste, vodocrpilište, elektroopskrbna, vodoopskrbna i plinoopskrbna mreža, zdravstvene ambulante i sl.

Općina Topusko je s obzirom na geografski položaj posebno osjetljiva u pogledu protočnosti prometa, kako državnom cestom D6, županijskim tako i lokalnim cestama, pa je sigurnost objekata na kritičnim točkama cesta od iznimne važnosti. Međutim, za slučaj razornog potresa u Općini potrebno je obuhvatiti i sve ostale utjecaje na infrastrukturu i bitne objekte, s posebnim naglaskom na potrebi da se omogući nesmetan rad zdravstvenih ambulanti u Općini i drugih zdravstvenih ustanova u bliskom kontaktnom prostoru, se zaštite javni objekti u kojima boravi velik broj ljudi te da se osigura funkcioniranje Općinske uprave i drugih ključnih cjelina.

Svi ostali objekti kritične infrastrukture u području Općine projektirani su i građeni da bez teških oštećenja i nefunkcionalnosti izdrže procijenjene intenzitete potresa u području (manji mostovi, dvorane, dalekovodi i sl.) no neki su već premašili svoj predviđeni vijek trajanja.

Slika 8: Ceste i zimska služba u nadležnosti Nadcestarije Topusko



Izvor podataka: ŽUC SMŽ

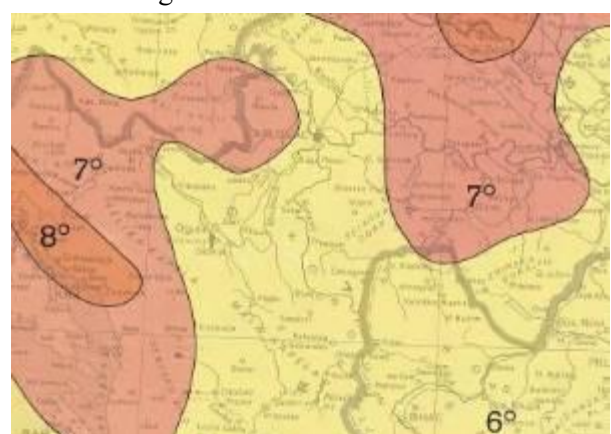
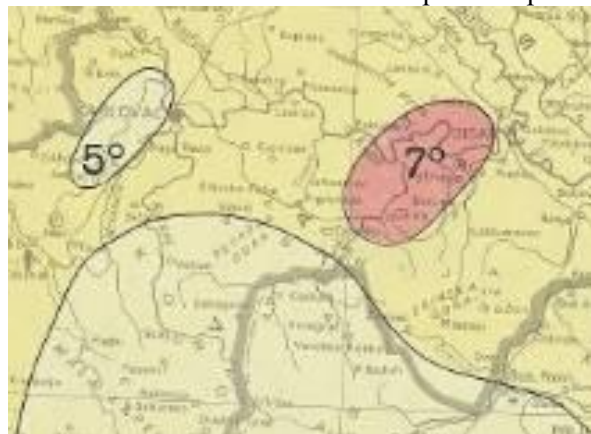
Seizmološke karte za povratne periode, za razdoblja od 50, 100, 200 i 500 godina područja Općine Topusko i šireg kontaktnog područja

LEGENDA: Republika HRVATSKA  
Seizmološka karta za povratne periode 50,  
100, 200 i 500 godina

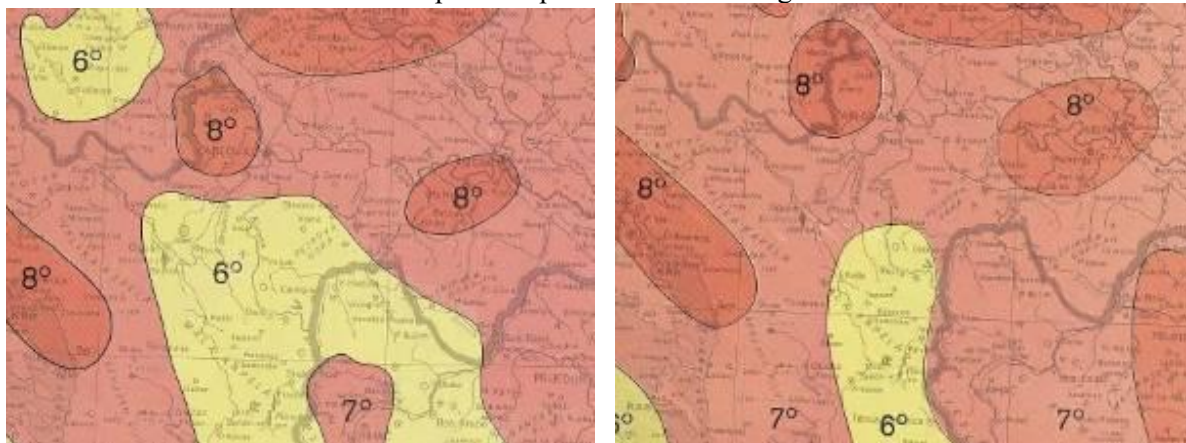
Izradio: Vlado Kuk, Geofizički zavod  
„Andrija Mohorovičić“ PMF Zagreb  
Intenzitet u °MSK ljestvice



Slike 9 i 10: Seizmološke karte za povratni period od 50 i 100 godina



Slike 11 i 12: Seizmološke karte za povratni period od 200 i 500 godina



Područje Općine Topusko nalazi se u seizmički umjereno aktivnom kontinentalnom dijelu Hrvatske, gdje je procijenjena mogućnost potresa do VII° MCS skale, a u dužem (500 god) i većeg intenziteta u sjeveroistočnom dijelu Općine.

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 od 50/100, a VIII° MCS u periodu od 200/500 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).

**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 egzaktno 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:

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

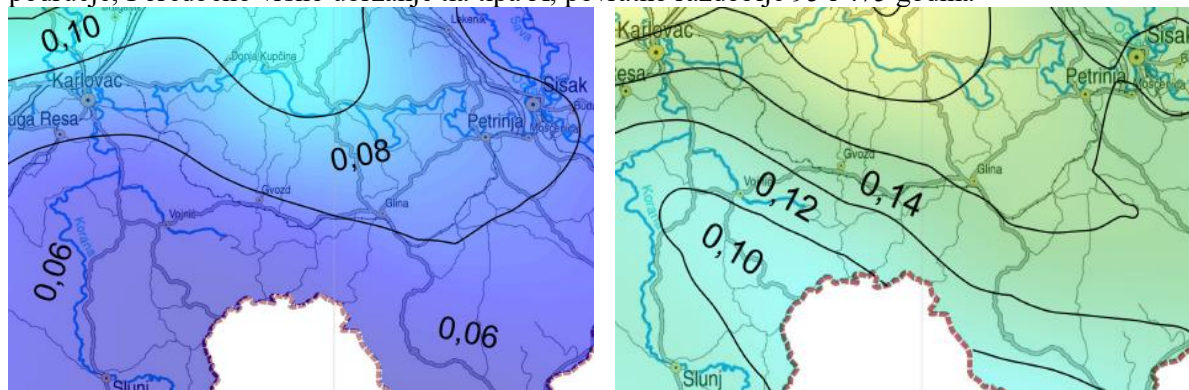
Tablica 5: Stupnjevi intenziteta potresa i njihove posljedice

<b>V Jak</b>	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.
<b>VI Lagane štete</b>	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.
<b>VII Oštećenja zgrada</b>	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 pješćanim ili šljunčanim obalama rijeka.
<b>VIII. Razorna oštećenja</b>	Opći strah i pojedinačno panika; uznemirenost osjećaja osobe u automobilima u pokretu. Ponegdje se lome grane i stabla. I teži namještaj se ponekad pomiče. Neke viseće svjetiljke su oštećene. U mnogim zgradama tipa C oštećenja 2. stupnja, u

<b>zgrada</b>	pojedinih 3. stupnja. U mnogim zgradama tipa B oštećenja 3. stupnja, u pojedinim 4. stupnja. U mnogim zgradama tipa A oštećenja 4. stupnja, u pojedinim 5. stupnja. Spomenici i kipovi se pomiču. Nadgrobni kameni se prevrću. Ruše se kamene ograde. Mali odroni u udubljenjima i na nasipima cesta sa strmim nagibom; pukotine u tlu dosežu nekoliko centimetara. Stvaraju se novi bazeni vode. Ponekad se presušni zdenci pune vodom ili postojeći presušuju. U mnogim slučajevima mijenja se izdašnost izvora.
---------------	--

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 Skoplju) i 1981. godine (nakon potresa u Crnogorskom primorju), što možemo smatrati modernim načinom izgradnje u smislu tadašnjih znanstvenih (seizmičkih, geotehničkih, geomehaničkih i dr.) spoznaja.

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



Na području Općine Topusko najveće vršne vrijednosti horizontalnog ubrzanja na tlu tipa A (čvrstoj stijeni) prema karti potresnih područja za povratno razdoblje od 95 godina odgovaraju vrijednostima oko 0,06-0,08g, odnosno oko 0,12-0,14g 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 u Općini 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 Općine 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  $SC = 1,15$ . Kako u području nema rasjeda ili epicentara može se sa visokom sigurnosti zaključiti da je cijelo područje Općine Topusko (sva naselja) u jednakom tipu tla ( B i C), bez izraženih razlika.

#### Izloženost fonda postojećih zgrada

Nedostatak detaljnih baza s karakteristikama postojećeg fonda građevina u pojedinim dijelovima općine Topusko a osobito po naseljima, 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 Općini Topusko moguće je ocijeniti karakteristične tipove građevina i nosivih konstrukcija, odnosno načina gradnje, uz odgovarajuća razdoblja izgradnje za pojedine dijelove naselja Općine. U području Općine u pravilu nema objekata sa više od 4 etaže.

Objekte u Općini Topusko po starosti gradnje možemo podijeliti u 5 kategorija:

**I – zidane zgrade** (zgrade zidane do 1940. godine), što znači da su objekti građeni uglavnom od cigle vezane žbukom te sa stropovima od drvenih greda i nešto armirano betonskih, ali bez horizontalnih i vertikalnih serklaža,

**II – zidane zgrade s armirano betonskim serklažima** (građene u razdoblju od 1945. do 1960. godine),

**III – armirano-betonske skeletne zgrade** (od 1960. godine),

**IV – zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova** (od 1960. godine),

**V – skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima** (od 1960. godine).

Obzirom na vrstu gradnje najveći broj stambenih objekata u Općini građen je u posljednjih 50 godina, sa djelomičnom primjenom protupotresnih mjera (armirano-betonskim skeletom) i sukladno propisima.

Obzirom da ne postoje sustavni podaci za broj objekata u pojedinoj kategoriji gradnje, za potrebu izrade ovog proračuna koristiti će se procijenjeni podaci za Općinu Topusko i to :

- 20 % zidane zgrade kategorije I ,
- 50 % zidane zgrade s armirano betonskim serklažima kategorije II ,
- 15% armiranobetonske skeletne zgrade kategorije III ,
- 5% zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova kategorije IV ,
- 10% skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima kategorije V.

U narednoj tablici prikazane su štete na objektima prema gore navedenim kategorijama gradnje iz koje je vidljivo da su na području Općine Topusko moguća oštećenja za svih pet kategorija gradnje.

Tablica 6: Stupnjevi oštećenja i građevinska šteta prema kategorijama gradnje

Red. broj	Stupanj oštećenja	i					Građevinska šteta %
		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	
1.	nikakvo-nema	8	50	15	5	15	0
2.	nezatno	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

Kroz povijest naselja Općine Topusko 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.

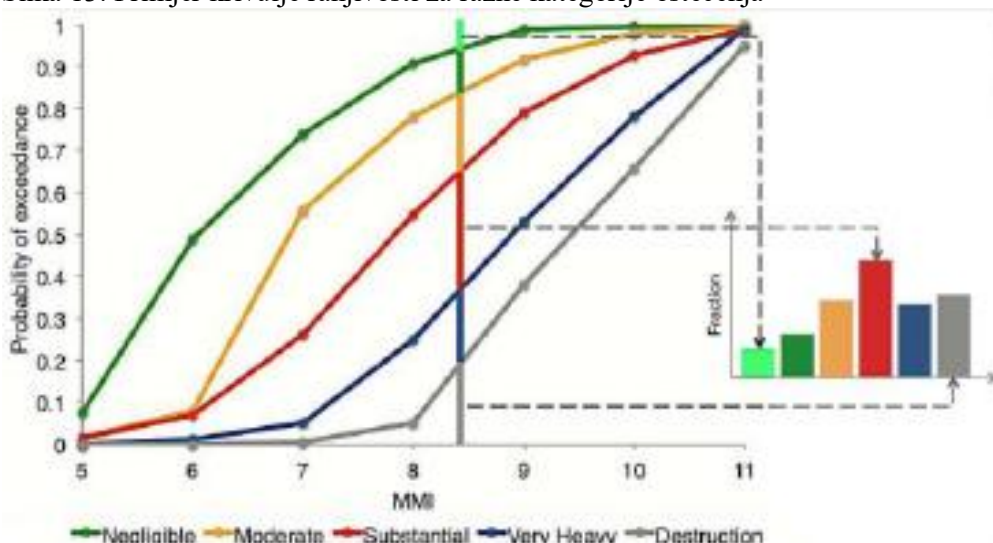
Postupci ocjenjivanja ranjivosti u pravilu klasificiraju oštećenja prema diskretnim skalama poput Europske makroseizmičke ljestvice EMS-98. U empirijskim postupcima često se upotrebljavaju skale oštećenja temeljene na statističkim podacima raspoloživim zahvaljujući istražnim radovima nakon razornih potresa.

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 13** 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 13: Primjer krivulje ranjivosti za razne kategorije oštećenja



**Tablica A:** Pregled broja stambenih jedinica područja općine Topusko po razdobljima primjene pojedinih propisa za projektiranje u RH

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 stambenih jedinica Općine Topusko	<b>5% (110)</b>	<b>25% (580)</b>	<b>15% (350)</b>	<b>20% (460)</b>	<b>35% (800)</b>	
Potresna otpornost građevina (gruba podjela prema tipu konstrukcija i načinu proračuna)	građevine s <i>inicijalnom</i> razinom potresne otpornosti (pretežno zidane zgrade s drvenim stropovima, od 1920 uvođenje AB stropova	građevine s <i>minimalnom</i> razinom potresne otpornosti (prevladavaju AB stropovi, zidane bez serklaža, itd.)	građevine s <i>niskom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, AB stambene zgrade itd.)	građevine s <i>srednjom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, okvirne konstrukcije, AB itd.)	građevine s <i>visokom</i> razinom potresne otpornosti (zidane, 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 iz 1988.g.	razvoj i postupno uvođenje suvremenih propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, složeni proračun) povećanje projektnog opterećenja	<b>Europske norme za projektiranje potresne otpornosti (složeni proračun), karta potresnih područja iz 2013.</b>
Potresno opterećenje	do 5% mjerodavnog opterećenja	do 10% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	75-100% mjerodavnog opterećenja	<b>100% mjerodavno opterećenje</b>
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	<b>složene, loše projektirane građevine</b>

Gornja tablica prikazuje načelnu podjelu stambenih jedinica po razdobljima primjene pojedinih propisa s osvrtom na potresnu otpornost, proračun konstrukcija na horizontalna opterećenja 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 Općine Topusko.

Za potrebe načelne procjene posljedica temeljem odabranih scenarija korištena je procjena stanja građevina u Općini Topusko za naselja ukupno (16), 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.

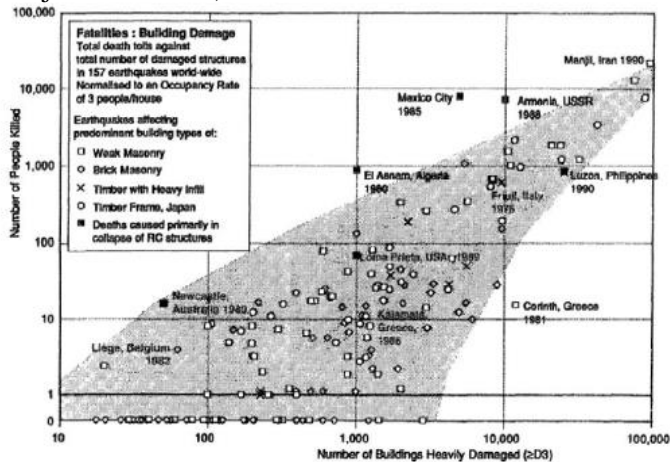
Unutar naselja Općine Topusko prepoznat je karakterističan način gradnje, prikupljeni su osnovni podaci o tipu konstrukcije (zidana, AB itd.), vremenu izgradnje, razini potresnog opterećenja za koje je projektirana, visini (katnosti), pravilnosti u tlocrtu/visini, nosivim elementima za horizontalno i

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 općine Topusko je 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.

### Specifični društveni i ekonomski gubici

Slika 14: Ovisnost broja ljudskih žrtava i broja jako oštećenih građevina zbog posljedica potresa (iz Procjene rizika RH)



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. 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, Sisačko-moslavačka županija)**

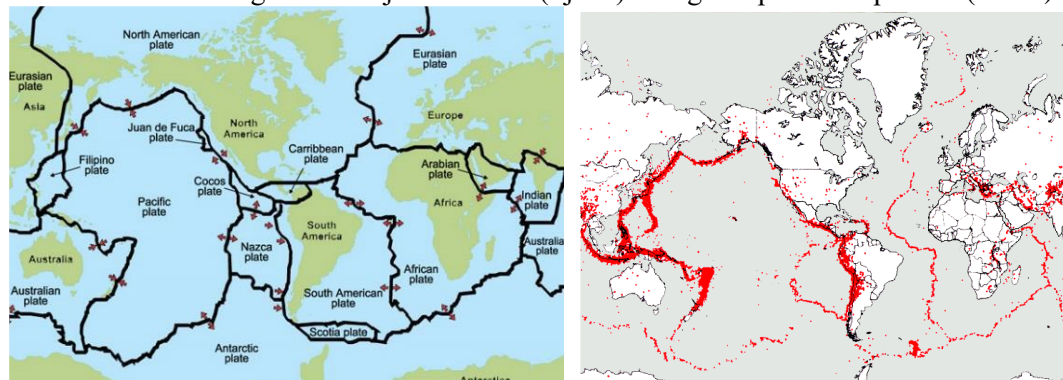
Klasa	Opis	Cost (E/m <sup>2</sup> )
Ia	Jednostavne poljoprivredne građevine, pomoćne građevine i slično	28,4
Ib	Spremišta (rezervoari vode), trgovačka skladišta, štale i slično	49,5
IIa	Tornjevi, vodotornjevi, ostala spremišta	78,4
IIb	Uredi, trgovine, poljoprivredne građevine do visine jednog kata, 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

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 orkansnog vjetrova) HAZUS.

## 5.4. Uzrok

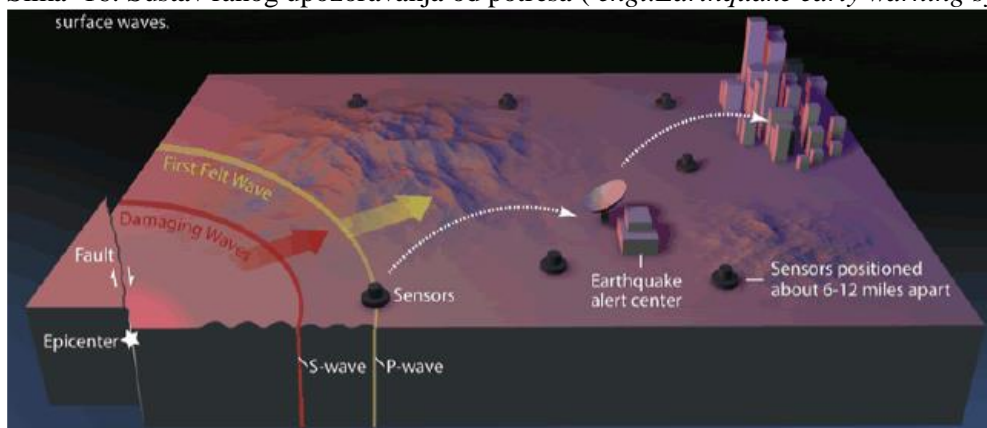
U skladu s globalnom teorijom tektonskih ploča koja objašnjava pomake Zemljine litosfere (slike u nastavku) i učestalost pojave potresa u graničnim područjima, uzrok nastanka potresa u ovom dijelu Republike Hrvatske povezan je s podvlačenjem Jadranske platforme pod Dinaride, kao posljedica kretanja Afričke 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.

Slike 15: 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 brže se šire, ali razorno djelovanje potječe od transverzalnih (ili sekundarnih) S-valova koji se šire manjom brzinom. Stoga je moguće posebnim sensorima 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 16: Sustav ranog upozoravanja od potresa ( *engl. Earthquake early warning system*)



## Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Nema prethodnog događaja odnosno potres se u području Općine Topusko 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 Rijeka sredinom 2017.) 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 Općine 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 djelovanje 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!

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.

*Usporedna tablica MCS ljestvice i magnitude prema Richteru*

MCS <sup>o</sup> ljestvica	Richter 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	4-5,5	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	5,6-6	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.

Radna skupina Općine Topusko je posebno sagledavala učinke potresa u Zagrebu te potom na Banovini na starije objekte, neodržavane i dograđivane građevine, problematiku dimnjaka, krovista i zabatnih zidova, načine postupanja žurnih službi i volontera te tijela javne vlasti, organizaciju početnog i kasnijeg zbrinjavanja stanovništva, prehrane i druge sadržaje.

### **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 i 10) 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 općine Topusko. 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 (poglavljia *Prikaz posljedica* i *Ocjena ranjivosti postojećih zgrada*) pa su procjene oštećenja kuća u Općini Topusko napravljene na temelju procjene parametara i stanja u području Općine.

**Tablica C:** Sistematizirani procijenjeni rezultati za naselja Općine Topusko

R/ br.	Naselje Općine Topusko	Stambene jedinice <sup>1</sup>	Broj stanov- nika 2021.	Procjena stupnja oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji				
				V	IV	III	II	I
1.	Batinova Kosa	20	31	1-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
2.	Bukovica	1						
3.	Crni Potok	50	100	1-3%	2-6%	4-18%	20-30%	30-40%
4.	Donja Čemernica	60	92	2-3%	2-4%	5-20%	15-30%	30-40%
5.	Gredani	120	253	1-3%	1-5%	6-25%	22-32%	30-40%
6.	Hrvatsko Selo	100	242	0-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
7.	Katinovac	30	56	1-4%	2-6%	4-15%	18-30%	30-40%
8.	Mala Vranovina	1	-					
9.	Malička	20	18	0-3%	1-5%	5-22%	20-25%	30-40%
10.	Pecka	10	9					

<sup>1</sup> Od ukupno 2.380 stanova u Općini je 2.309 stanova za stalno stanovanje, od čega 1.150 nastanjenih stanova (1.157 kućanstava), 490 nenastanjeno, 669 napušteno i 62 stana za odmor i rekreaciju. Tablicom obuhvaćamo samo nastanjene stanove-stambene jedinice!

11.	Perna	50	45	1-3%	2-6%	4-18%	20-30%	30-40%
12.	Ponikvari	140	229	1-3%	2-6%	4-18%	20-30%	30-40%
13.	Staro S. Topusko	50	95	1-4%	2-6%	4-15%	18-30%	30-40%
14.	Topusko	350	878	0-3%	1-5%	5-22%	20-25%	30-40%
15.	Velika Vranovina	50	124	2-3%	2-4%	5-20%	15-30%	30-40%
16.	Vorkapić	10	10	0-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
	<b>Općina UKUPNO</b>	<b>1.150</b>	<b>2.222</b>	<b>1-3%</b>	<b>2-5%</b>	<b>5-20%</b>	<b>20-30%</b>	<b>30-40%</b>

No može se upotrijebiti jednostavnija sistematizacija objekata prema vrsti gradnje

Tipovi građevina	Opis građevina
<b>Tip – A</b>	Zgrade od neobrađenog kamena, seoske građevine, kuće od nepečene opeke, kuće od nabijene gline
<b>Tip – B</b>	Zgrade od opeke, građevine od krupnih blokova, građevine s drvenom konstrukcijom, građevine iz tesanog prirodnog kamena
<b>Tip – C</b>	Zgrade s armiranobetonskim i čeličnim skeletom, krupnopanelne zgrade, dobro građene drvene zgrade

Procjena obuhvaća analizu karakteristične tipologije gradnje po naseljima Općine Topusko 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 postavljene 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 Općine, 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 C) 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/m<sup>2</sup> 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 ovisno o mnoštvu parametara (starost građevine, vrsta materijala itd.). Indirektne posljedice je vrlo teško procijeniti, ali s obzirom na kontekst Općine Topusko, 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 većina svih građevina izgrađena 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

Općina Topusko	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Općina UKUPNO	2.309/ ukupno 1.150 nastanjenih	2.222	pojedini	40	200	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). 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 7: 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

Prema procjeni (tablica D) ozlijeđenih osoba bi bilo više desetina. Vezano na ozlijeđene bitno je istaknuti povoljni položaj zdravstvenih ustanova (poglavlje *Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture*) koje su u Općini. 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 Općine Topusko 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.

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 C ove procjene) dali smo vrijednosti-procjenju 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 Općini. 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<sup>2</sup>, proračun izravne štete iznosi oko 3 milijuna EUR (više GP Općine), 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 Općine Topusko. Kao što je u uvodu ove procjene već istaknuto, u Općini Topusko 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 značajno ugrozio gospodarsku stabilnost Općine Topusko pa i Sisačko-moslavačke županije.

*Troškovi se mogu promatrati kroz:* prekid poslovanja, zaustavljene razne 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.

Ostali potencijalni indirektni utjecaji mogu biti: požari, tehničko-tehnološke katastrofe slijedom stradavanja gospodarskih objekata, epidemiološke i sanitarne opasnosti slijedom ne funkcioniranja nadležnih, prekidi proizvodnih i opskrbnih lanaca (stradava ekonomska stabilnost), itd.

Za točnu procjenu svih ekonomskih parametara su potrebne iscrpne i dugotrajne analize, ali obzirom na trenutnu gospodarsku situaciju, manjak rezervi kapitala, brojnih poslovnih i stambenih kredita, može se očekivati brzi gubitak poslovnih subjekata, jako spori oporavak tvrtki i u konačnici značajan porast nezaposlenosti. Bitan je i posredni utjecaji u vremenu poslije potresa, a koji ovise o lančanoj reakciji kroz ekonomiju regije.

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 sigurno prelazi godišnji proračun Općine.

Prilog Smjernica Županije – Osnovne sastavnice za procjenu šteta u gospodarstvu

Vrsta štete	Pokazatelj
<b>1. Direktne štete</b>	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
<b>2. Indirektne štete</b>	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 8: Gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Ističe se podatak da je dio svih državnih objekata u području Općine Topusko izgrađeno 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 domovi) 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 kuna.

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 općine, biti velike. Analiza

neizravnih posljedica zahtijeva iscrpne ekonomske analize stoga nisu uzete u obzir, a s obzirom na prethodno navedeno potresno djelovanje u području Općine 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 9: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

<b>Društvena stabilnost i politika</b>			
<b>Oštećena kritična infrastruktura</b>			
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	
<b>Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja</b>			
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 9a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

<b>Društvena stabilnost i politika</b>			
Kategorija	Ukupno	Kritična infrastruktura	Štete/gubici na građ. 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 Općine Topusko. 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 Općine.

Tablica 10: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u Općini Topusko

Kategorija	<b>Vjerojatnost/frekvencija</b>			ODABRANO
	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	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% u 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 glavne 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 Općine Topusko 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 (*poglavljju 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 Općini Topusko za VII.-VIII. stupanj MCS

Grad/općina	Broj stambenih objekata	Stupanj oštećenja za VII/VIII. stupanj MCS				
		1. lagana	2. umjerena	3. teška	4. razorna	5. rušenje
Općina Topusko	2.309/ ukupno 1.150 nastanjenih	150	120	160	80	100

Opis oštećenja prema stupnju oštećenja

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

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

Općina Topusko	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Općina UKUPNO	2.309/ ukupno 1.150 nastanjenih	2.222	Nekoliko desetina	3%	700	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-VIII:°MCS, povratni period od 475 godina) imao katastrofalne posljedice u svim pogledima za Općinu Topusko, bitno veće od *posljedica najvjerojatnije neželjenog događaja* (VI.°MCS, povratni period 95 godina).

### 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 11: 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 Općine Topusko.

Prilog broj III. Smjernica Županije – Osnovne sastavnice za procjenu šteta u gospodarstvu

Vrsta štete	Pokazatelj
<b>1. Direktne štete</b>	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
<b>2. Indirektne štete</b>	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 12: Gospodarstvo

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

## Društvena stabilnost i politika

Tablica 13: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

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

Tablica 13a: 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 Općine Topusko. 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 2.222 stanovnika Općine Topusko.

Tablica 14: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u Općini Topusko

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% u 50 godina.

#### 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 Općine Topusko, 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 Općine 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.).

*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,
- značajan 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 (kvartove) kroz povijest i eventualnim posljedicama,
- građevine su obično projektirane na vijek trajanja od 50 godina što je premašeno (degradacija materijala) kod značajnog dijela postojećeg stambenog fonda, i brojni drugi razlozi.

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 Općine Topusko 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 većina svih građevina stanovanja (kuće) u Općini Topusko izgrađeno poslije 1964. godine, odnosno s primjenom 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. 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.

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	
<b>Vrlo visoka nepouzdanost</b>	<b>4</b>	
<b>Visoka nepouzdanost</b>	<b>3</b>	<b>X</b>
<b>Niska nepouzdanost</b>	<b>2</b>	
<b>Vrlo niska nepouzdanost</b>	<b>1</b>	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

Radna skupina Općine Topusko je, prilikom izrade Revizije II. Procjene rizika od velikih nesreća Općine analizirala dešavanja i postupanja kod potresa na Banovini i području Općine, radi spoznaja za buduće situacije kod potresa. Potres se dešavao u složenim uvjeti – složeni rizik (COVID 19 pandemija) sa velikim posljedicama, osobito za stare i neodržavane građevine, te neadekvatno (van propisa) građenim objektima. Reagiranjem sustava CZ, žurnih službi i tijela javne vlasti u tom potresu posebno su iskustveno razmatrani.

## 5.6. Matrice rizika

RIZIK: POTRES

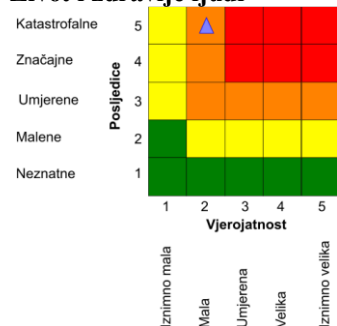


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

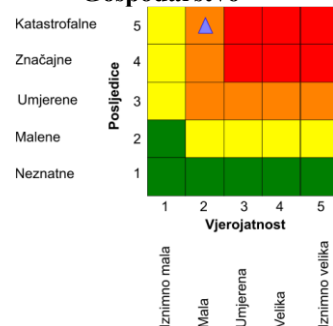
### NAZIV SCENARIJA: Potres na području Općine Topusko

*Najvjerojatniji neželjeni događaj*

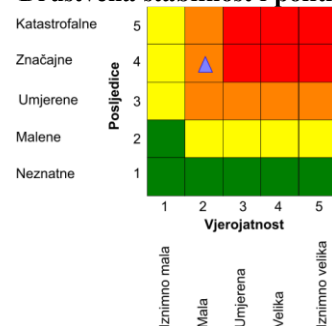
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

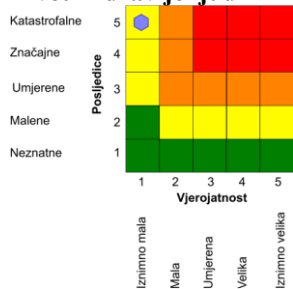


**Društvena stabilnost i politika**

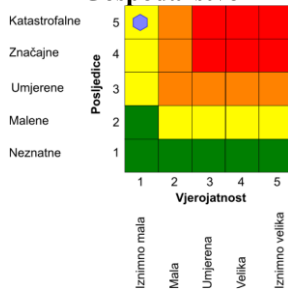


*Događaj s najgorim mogućim posljedicama*

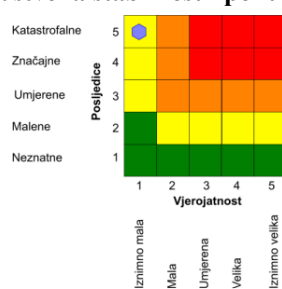
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

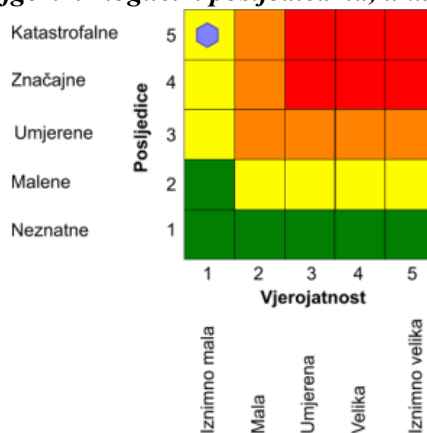
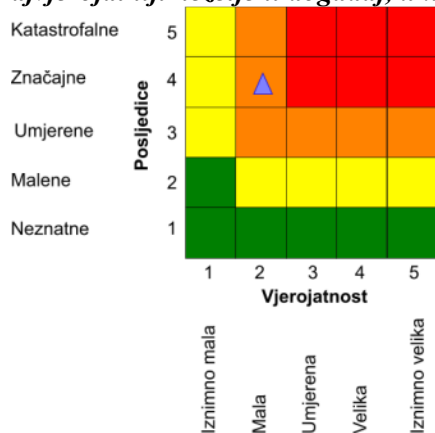


**Društvena stabilnost i politika**



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

*Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno*      *Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno*



## 5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj  
(potres u 100 godina)



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



## IZVODNO iz prve Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije (rujan 2019.)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

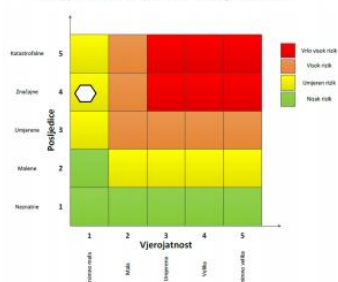
Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

### 6.2.8. MATRICE RIZIKA

Rizik: Potres

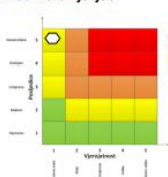
Naziv scenarija: Podrtavanje tla uzrokovano potresom od 8 stupnjeva MCS

Ukupni rizik za potres – umjeren rizik

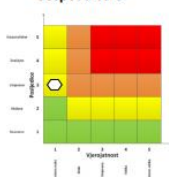


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

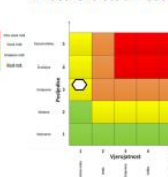
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika



### 6.2.9. KARTA RIZIKA SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE – POTRES

Rizik: Potres



1 : 200 000

Ukupni rizik: Potres



1 : 200 000

U cilju šireg i cjelovitog sagledavanja problematike potresa i djelovanja sustava CZ, potrebno je proučiti brošuru MUP –Ravnateljstva civilne zaštite Republike Hrvatske od prosinca 2021.godine pod nazivom Odgovor sustava civilne zaštite na razorne potrese u Sisačko-moslavačkoj županiji!

## Scenarij II.

### 5. Opis scenarija: Poplave na području Općine Topusko (izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela)

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

1-Usljed obimnih i dugotrajnih padalina u području Općine Topusko dolazi do pojava velikih voda manjih vodotoka u području Općine, ali i bujanja pritoka r.Gline, uz pojavu stajaćih-površinskih voda. Evakuacija vode iz istih je slaba i usporena pa se javljaju poplave okućnica, podruma, lokalnih prometnica, obradiva tla i infrastrukture, ali ograničenih-lokalnih učinaka.

2-Velike vode pritoka i Gline razlijevaju se van korita uz prijetnju ugroze dijelova infrastrukture i naselja (velike poplave u 2 navrata 2014.godine). Ovaj scenarij *najgoreg mogućeg slučaja* imao bi posljedice i obilježja velikih nesreća za Općinu Topusko.

Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Poplava manjih područja uz kanale i potoke Općine; Poplava uzrokovana najvećim vodama rijeka Maje i Gline, sa najvećim mogućim posljedicama
<b>Grupa rizika:</b>
Poplava
<b>Rizik:</b>
Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Topusko određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
1. Scenarij manjih poplava uz potoke i kanale 2. Scenarij <i>najgoreg slučaja</i> kod plavljenja Maje i Gline

#### Uvod

Poplave su prirodni fenomeni čije se pojave ne mogu izbjeći, ali se poduzimanjem različitih preventivnih građevinskih i ne građevinskih mjera rizici od poplavlivanja 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 Državne uprave za zaštitu i spašavanje, izradile su dokument Procjena rizika od poplava izazvanih izlivanjem 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.

Sukladno podjeli Hrvatskih voda, područje Općine Topusko nalazi se u SEKTORU D – Srednja i Donja Sava, te obuhvaća:

- **Branjeno područje 10, Mali sliv Banovina,**
- Težišna dionice D.10. 50, 51, 52, 56 i 58.

Sukladno tome Hrvatske vode izradile su detaljni Provedbeni plan obrane od poplava za Branjeno područje 10 po Dionicama, te Karte opasnosti od poplava i Karte rizika od poplava, što je osnova za izradu ove procjene rizika od poplava za područje Općine Topusko ( **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 (NND) – Poplave uz vodotoke i kanale u području naselja Općine Topusko manjih učinaka i posljedica**

**B) Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) – Poplava uslijed izlivanja vodotoka pritoke Gline, sa najvećom ugrozom područja naselja i infrastrukture Općine Topusko.**

#### Opis problematike Branjenog područja 10

#### POVIJESNI PREGLED I PRIRODNE ZNAČAJKE PODRUČJA

**Branjeno područje 10** (područje malog sliva Banovina) se nalazi u području podsliva rijeke Save, Sektor D, a obuhvaća dio Sisačko - moslavačke županije i to četiri gradska središta: dio Siska, Petrinju, Glinu i Hrvatsku Kostajnicu i devet općinskih središta: Martinska Ves, Lekenik, Sunja, Hrvatska Dubica, Dvor, **Topusko**, Gvozd, Majur i Donji Kukuruzari.

Površina branjenog područja 10 je oko 3.535 km<sup>2</sup>, a prema izvješću Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. od Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, na branjenom području 10 živi 116.533 stanovnika. Središnjim dijelom Branjenog područja 10 teče rijeka Sava, koja svojim posebnostima korita i svojim pritokama uzrokuje nastanak prostranih poplavnih zona koje su poznate pod nazivom Lonjsko i Ribarsko polje, zaplavnog prostora cca 500.000.000 m<sup>3</sup> u sadašnjem stanju izgrađenosti sustava obrane od poplava. Okosnica sveukupne poljoprivredne proizvodnje smještena je u nizinskom dijelu županije. Dostignutom razvoju poljoprivrede prethodili su značajni vodoprivredni zahvati, koji su u uskoj vezi s obranom od poplava središnjeg dijela Hrvatske. Područje Lonjskog polja namijenjeno je za akumulaciju i retenciju viška vode, a ravničarske površine izvan retencije posjeduju vodoprivrednu infrastrukturu i odvodne kanale, crpne stanice i nasipe. Zahvaljujući tome, na tim površinama stvoreni su u proteklom razdoblju značajni gospodarski kapaciteti. Za njihov nesmetani rad vrlo je bitno dobro organizirati obranu od poplava.

Rijeka Sava je glavni odvodni recipijent svih voda prolazi branjenim područjem 10 u dužini od 112,92 km (od km 538+230 do km 651+150), sa najvećim pritokama rijeka Kupa ( od km 0+000 do km 81+900), rijeka Una ( od km 7+800 do km 83+300) i rijeka Glina ( km 0+000 do km 56+670), koje primaju mnoštvo bujica. Dužina hidrografske mreže na malom slivu kreće se oko 1.500 km. Dužina izgrađenih nasipa na vodama I i II reda iznosi 314,45 km, od kojih gotovo trećina nije rekonstruirana i izgrađena na konačnu visinu. Izgrađene su tri crpne stanice: Šašna Greda, Mahovo i Hrastelnica

ukupnog kapaciteta 18m<sup>3</sup>/sec, četiri ustave: Trebež, Lonja, Kratečko i Kucelj i 78 čepova. Srednja godišnja količina oborina u slivu je oko 900 mm, a srednja godišnja temperatura zraka je oko 11,5 C. Za potrebe izgradnje sustava obrane od poplava Srednjeg posavlja velike vode 100 godišnjeg povratnog perioda (Q 100 god. u m<sup>3</sup>/sec) za pojedine vodotoke iznosi:

- Sava - Crnac ..... 2.480 m<sup>3</sup>/sec
- Una - Hrvatska Kostajnica ..... 1.582 m<sup>3</sup>/sec
- Kupa - Brest ..... 1.290 m<sup>3</sup>/sec
- Glina - Glina ..... 360 m<sup>3</sup>/sec

Rekapitulacija objekata na kojima se provodi obrana od poplava

VODE Na kojima se provode mjere obrane od poplava sa ukupnom dužinom	OBJEKTI NA KOJIMA SE PROVODE MJERE OBRANA OD POLAVA			CRPNE STANICE na pripadajućem vodotoku	
	Nasipi Duljina lijevoobalnog nasipa	Nasipi Duljina desnoobalnog nasipa	Nasipi Ukupno	Naziv	Kapacitet, površina odvodnje
1	2	3	4	5	6
D.10.57. - Rijeka Maja ušće u Glinu – izvor ispod brda Vratnik (34,00 km)					
D.10.58. potok glinica l.o. ušće u r. Glinu – ušće potoka Medarac (3,311 km)					

**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.

Izvodno iz **Detaljnog Plana obrane od poplava:**

- ❖ Sektor D Srednja i Donja Sava; Branjeno područje 10 – Dionice od značaja za Procjenu rizika općine Topusko

**Dionica br.D.10.50.**

Tablica 1-51:Izvadak iz Privitka 1-Dionica D.10.50.

Dionica obrane broj	VODOTOK Obala Naziv dionice Stacionaža Dužina Ukupna dužina	OBJEKTI NA KOJIMA SE PROVODE MJERE OBRANA OD POLAVA		PODRUČJE UGROŽENO POPLAVOM  Općine, naselja i objekti	Mjerodavni vodomjeri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava: V-vodomjer,km, (aps.kota „0“) P-Pripremno stanje R-Redovna obrana I-Izvanredna obrana IS-Izvanredno stanje M-Najviši zabilježeni vodostaj
		Nasipi Naziv nasipa Naziv dionice Stacionaža po vodotoku Stacionaža po nasipu Ukupna dužina	OBJEKTI NA DIONICI		
1	2	3	4	5	6
D.10.50.	rijeka Glina, l.o.; most na cesti Glina-Gvozd - Topusko; rkm 22+000 - 43+500 (21,500 km)		cestovni mostovi: rkm 22+000 rkm 32+500 želj. most rkm 29+450	Sisačko-moslavačka; Grenani, Hrvatsko Selo	V - Vranovina, rkm 46+745 (118,48) P = +250 M = +433 (3.1.2006.)

**Karakteristike dionice : rkm: 0+000-20+000**

Početak dionice D.10.50. je na lijevoj obali rijeke Gline kod mosta u gradu Glini, a završetak je na početku lijevog glinskog nasipa u Topuskom. Na predmetnoj dionici nema izgrađenih nasipa, odnosno nema branjenih područja. Prilikom visokih vodostaja rijeka Glina se izljeva na okolna poljoprivredna zemljišta, te nema neposredne opasnosti za naselja, budući su ista smještena na visinski višim položajima. Za vrijeme trajanja visokog vodostaja rijeke Gline dolazi do izlivanja iz korita vodotoka II reda (Turčenica, Čemernica), te plavljenja dvorišta i stambenih objekata neposredno uz trasu istih u naselju G.Viduševac.

**Najpovoljniji putovi (trase) za obilazak i nadzor dionice**

Obilazak obale vodotoka moguć je sa vodne strane, te automobilom putem lokalnih cesta do naseljenih mjesta, a obilazak većeg dijela dionice nije moguć pješke zbog obraslosti višegodišnjim raslinjem i nepristupačnog terena.

**Dionica br.D.10.51.**

Lijeva obala rijeke Gline, Topusko – ušće Šeganovca,

rkm 43+500 – 45+300, nasip km 0+000 – 1+340, lijevi nasip p.Šeganovca 0+000 – 0+495

Tablica 1-52:Izvadak iz Privitka 1-Dionica D.10.51.

Dionica obrane broj	VODOTOK Obala Naziv dionice Stacionaža Dužina Ukupna dužina	OBJEKTI NA KOJIMA SE PROVODE MJERE OBRANA OD POLAVA		PODRUČJE UGROŽENO POPLAVOM  Općine, naselja i objekti	Mjerodavni vodometri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava: V-vodomjer,km, (aps.kota „0“) P-Prilazno stanje R-Redovna obrana I-Izvanredna obrana IS-Izvanredno
		Nasipi Naziv nasipa Stacionaža Dužina Ukupna dužina	OBJEKTI NA DIONICI		
1 D.10.51.	2 rijeka Glina, l.o.; Topusko - ušće Šeganovca; rkm 43+500 - 45+300 (1,800 km)	3 Lijevi nasip Gline u Topuskom; rkm 43+500 - 45+300 km 0+000 - 1+340 (1,340 km) Lijevi nasip p. Šeganovac pkm 0+000 – 0+495 km 0+000 – 0+495	4 km 0+117 čep 2x O 100	5 Sisačko moslavačka; Topusko	6 V - Vranovina, rkm 46+745 (118,48) P = +250 R = +300 I = +400 IS= +500 M=+433 (3.1.2006.)

**Karakteristike dionice**

- kmN: 0+000-1+340 lijevi glinski nasip
- rkm: 43+500-45+300

Dionica D.10.51. počinje uklapanjem u viši teren u kmn 0+000 kod mjesta Hrvatsko Selo, a završava uzvodno kod ušća potoka Šeganovac u rijeku Glinu. Pokosi nasipa su 1:1,5, širina krune nasipa iznosi 3,0 m, visina nasipa je 2,0 m, a kota krune nasipa prosječno iznosi 122,50 m.n.m. Kruna nasipa je zatravljena i nije predviđena za promet. Na nasipu se nalazi čep u kmn 0+117, 2 fi 100.

kmN: 0+000-0+495 lijevi nasip p.Šeganovac

- rkm: 0+000-0+495

Ovaj dio Dionica D.10.51. počinje kod ušća potoka Šeganovac u rijeku Glinu, te uzvodno u dužini od 495 m, odnosno do prijelaza iz otvorenog u zatvoreni dio p.Šeganovac. Pokosi nasipa su 1:1,5, širina krune nasipa iznosi 3,0 m, visina nasipa je 2,0 m, a kota krune nasipa prosječno iznosi 122,70 m.n.m. Kruna nasipa je zatravljena i nije predviđena za promet.

**Najpovoljniji putovi (trase) za obilazak i nadzor dionice**

Obilazak pješke i mopedom po suhoj kruni:

- Po kruni nasipa od km 0+000 do 1+340, te od 0+000 do 0+495

Obilazak automobilom:

- Do autobusnog kolodvora u Topuskom

**Opis najpovoljnijih putova za dovoz materijala i strojeva**

Za prijevoz strojeva i materijala na dionicu može se koristiti cesta Sisak-Glina-Topusko, a na ostali dio nasipa strojevi dolaze samohodno po kruni nasipa ili uz zaobalnu nožicu nasipa.

**Slaba mjesta u obrambenom sustavu**

- Čep u kmn 0+117

Rukovoditelj, zamjenik i vodočuvav kontinuirano kontroliraju zaštitne objekte, a naročito slaba mjesta na dionici, izvještavaju rukovoditelja branjenog područja i poduzimaju potrebne mjere za zaštitu objekata.

*vodostaj +250 do + 300 cm na V- Vranovina (P)*

Redoviti pregled stanja dionice od strane vodočuvavara zaduženog za dionicu, a naročito slabih mjesta u obrambenom sustavu – čepove na kojima je potrebno provjeriti da li su dobro zatvorili, te čišćenje eventualnih naplavina. Pri porastu vodostaja vodočuvav treba običi i očistiti naplavine na čepovima, te provjeriti nalijeganje poklopca čepa na ležište.

*vodostaj +300 (R) do + 400 (I) cm na V- Vranovina*

Redoviti pregled stanja dionice vrše rukovoditelj, zamjenik i vodočuvav s posebnim obraćanjem pažnje na eventualnu pojavu podvira ili procjeđivanja kroz tijelo nasipa, te poduzimaju potrebne mjere za sanaciju u suglasju s rukovoditeljem područja.

*vodostaj +400(I) do +500 (IS) cm na V- Vranovina*

Pregled stanja dionice kontinuirano vrše rukovoditelj, zamjenik i vodočuvav s posebnim obraćanjem pažnje na eventualnu pojavu podvira ili procjeđivanja kroz trup nasipa, te poduzimaju potrebne mjere za sanaciju u suglasju s rukovoditeljem područja.

*Rasterećenje vodnog vala*

Nema mogućnosti rasterećenja vodnog vala.

*Opis druge crte obrane*

Nema mogućnosti formiranja II crte obrane.

### **Dionica br.D.10.52.**

Lijeva obala rijeke Gline, ušće Šeganovca Banovići,

rkm 43+500 – 46+000, nasip km 0+000 – 1+060, desni nasip p.Šeganovca 0+000 – 0+490

Tablica 1-53:Izvadak iz Privitka 1-Dionica D.10.52.

Dionica obrane broj	VODOTOK Obala Naziv dionice Stacionaža Dužina Ukupna dužina	OBJEKTI NA KOJIMA SE PROVODE MJERE OBRANA OD POLAVA		PODRUČJE UGROŽENO POPLAVOM  Općine, naselja i objekti	Mjerodavni vodometri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava: V-vodomjer,km, (aps.kota „0“) P-Pripremono stanje R-Redovna obrana I-Izvanredna obrana
		Nasipi Naziv nasipa Naziv dionice Stacionaža vodotoku Stacionaža nasipu Ukupna dužina	OBJEKTI NA DIONICI		
1	2	3	4	5	6
D.10.52.	rijeka Glina, l.o.; ušće Šeganovca - Banovići; rkm 45+300 - 46+000 (0,700 km)	Lijevi nasip Gline u Topuskom; rkm 45+300 - 46+000 km 0+000 - 1+060 (1,060 km) Desni nasip p. Šeganovac rkm 0+000 - 0+490 km 0+000 -	km 0+000 čep Ø 100	Sisačko moslavačka; Topusko	V - Vranovina, rkm 46+745 (118,48) P = +250 R = +300 I = +400 IS = +500 M = +433 (3.1.2006.)

### **Karakteristike dionice**

- kmN: 0+000-1+060 lijevi glinski nasip
- rkm: 45+300 – 46+000

Dionica D.10.52. počinje kod ušća potoka Šeganovac u rijeku Glinu, a završava iza mjesta Banovići, gdje se nasip uklapa u visoki teren neposredno uz asfaltnu cestu Topusko-Velika Vranovina. Pokosi nasipa su 1:1,5, širina krune nasipa iznosi 3,0 m, visina nasipa je 2,0 m, a kota krune nasipa od kmn 0+000 do 0+660 iznosi 122,90 m.n.m., a od kmn 0+660 do 1+060 kota krune je 122,50 mm, odnosno krana je niža za 40 cm u dužini 400 m. Krana nasipa je zatravljena i nije predviđena za promet. Na nasipu se nalazi čep u kmn 0+000, fi 100. U km 46 rijeke Gline nalazi se pješački most metalne rešetkaste konstrukcije, koji predstavlja usko grlo na tom dijelu vodotoka, koje je obraslo višegodišnjim raslinjem.

*kmN: 0+000-0+490 desni nasip p.Šeganovac*

*rkm: 0+000-0+490*

Ovaj dio Dionice D.10.52. počinje kod ušća potoka Šeganovac u rijeku Glinu, te uzvodno u dužini od 490 m, odnosno do prijelaza iz otvorenog u zatvoreni dio p.Šeganovac. Pokosi nasipa su 1:1,5, širina krune nasipa iznosi 3,0 m, visina nasipa je 2,0 m, a kota krune nasipa prosječno iznosi 122,70 m.n.m. Kruna nasipa je zatravljena i nije predviđena za promet.

*Najpovoljniji putovi (trase) za obilazak i nadzor dionice*

Obilazak pješke i mopedom po suhoj kruni:

- Po kruni nasipa od km 0+000 do 1+060, te od 0+000 do 0+490

Obilazak automobilom:

- Do autobusnog kolodvora u Topuskom

*Opis najpovoljnijih putova za dovoz materijala i strojeva*

Za prijevoz strojeva i materijala na dionicu može se koristiti cesta Sisak-Glina-Topusko, te Topusko – Velika Vranovina, a na ostali dio nasipa strojevi dolaze samohodno po kruni nasipa ili uz zaobalnu nožicu nasipa.

*Slaba mjesta u obrambenom sustavu*

- Čep u kmn 0+000

Rukovoditelj, zamjenik i vodočuvnik kontinuirano kontroliraju zaštitne objekte, a naročito slaba mjesta na dionici, izvještavaju rukovoditelja branjenog područja i poduzimaju potrebne mjere za zaštitu objekata.

*vodostaj +250 do + 300 cm na V- Vranovina (P)*

Redoviti pregled stanja dionice od strane vodočuvnika zaduženog za dionicu, a naročito slabih mjesta u obrambenom sustavu – čepove na kojima je potrebno provjeriti da li su dobro zatvorili, te čišćenje eventualnih naplavina. Pri porastu vodostaja vodočuvnik treba običi i očistiti naplavine na čepovima, te provjeriti nalijeganje poklopca čepa na ležište.

*vodostaj +300 (R) do + 400 (I) cm na V- Vranovina*

Redoviti pregled stanja dionice vrše rukovoditelj, zamjenik i vodočuvnik s posebnim obraćanjem pažnje na eventualnu pojavu podvira ili procjeđivanja kroz tijelo nasipa, te poduzimaju potrebne mjere za sanaciju u suglasju s rukovoditeljem područja.

*vodostaj +400(I) do +500 (IS) cm na V- Vranovina*

Pregled stanja dionice kontinuirano vrše rukovoditelj, zamjenik i vodočuvnik s posebnim obraćanjem pažnje na eventualnu pojavu podvira ili procjeđivanja kroz trup nasipa, te poduzimaju potrebne mjere za sanaciju u suglasju s rukovoditeljem područja. Učvršćivanje obrambene crte na mjestima na kojima se ukaže potreba.

*Mjere koje treba poduzeti*

Kod mjera obrane od poplava predmetna dionica se obilazi, te se po potrebi organiziraju radovi za sanaciju i ojačanje nasipa.

1. Kmn 0+660 -1+060

Izrada zečjeg nasipa od kmn 0+660 do 1+060 kod vodostaja +360 AVS Vranovina

L=400 m h=0,5 m

Potrebno: 20 000 vreća; 2000 m<sup>2</sup> folije; 3 m<sup>3</sup> fosni; 250 m<sup>3</sup> pijeska; 50 ljudi, 1 kamion, traktor, kombinirka

Potrebno vrijeme za aktivnost: 12 h

*Rasterećenje vodnog vala*

Nema mogućnosti rasterećenja vodnog vala.

*Opis druge crte obrane*

Nema mogućnosti formiranja II crte obrane.

### **Dionica br.D.10.56.**

Desna obala rijeke Gline, Glina most na cesti Glina-Vojnić do ušća p.Međarac , rkm 22+000 – 56+670

*Karakteristike dionice*

rkm: 22+000 - 56+670

Početak dionice D.10.56. je na desnoj obali rijeke Gline u gradu Glina kod mosta na cesti Glina-Gvozd-Vojnić, a završetak u km 56+670 kod ušća potoka Međarca. Na predmetnoj dionici nema

izgrađenih nasipa, odnosno nema branjenih područja. Prilikom visokih vodostaja rijeka Glina se izljeva na okolna poljoprivredna zemljišta, te nema neposredne opasnosti za naselja, budući su ista smještena na visinski višim položajima. Rijeka Glina i njeni pritoci vodotoci II reda se izljevaju na ceste u naseljima Skela, Šibine, Balinac, G.Selište i Staro Selo Topusko.

*Najpovoljniji putovi (trase) za obilazak i nadzor dionice*

Obilazak obale vodotoka moguć je sa vodne strane, te automobilom putem lokalnih cesta do naseljenih mjesta, a obilazak većeg dijela dionice nije moguć pješke zbog obraslosti višegodišnjim raslinjem i nepristupačnog terena.

Tablica 1-57:Izvadak iz Privitka 1-Dionica D.10.56.

Dionica obrane broj	VODOTOK Obala Naziv dionice Stacionaža Dužina Ukupna dužina	OBJEKTI NA KOJIMA SE PROVODE MJERE OBRANA OD POLAVA		PODRUČJE UGROŽENO POPLAVOM  Općine, naselja i objekti	Mjerodavni vodomjeri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava: V-vodomjer,km, (aps.kota „0“) P-Pripremno stanje R-Redovna obrana I-Izvanredna obrana IS-Izvanredno stanje M-Najviši zabilježeni vodostaj
		Nasipi Naziv nasipa Naziv dionice Stacionaža po vodotoku Stacionaža po nasipu Ukupna dužina	OBJEKTI NA DIONICI		
1	2	3	4	5	6
D.10.56.	rijeka Glina, d.o.; Glina(most na cesti Glina-Vojnić) – ušće p.Međarac; rkm 22+000 – 56+670 (34,670 km)		cestovni mostovi: rkm 22+000 rkm 32+500 rkm 46+750 rkm 56+350  želj.most rkm 29+450 rkm 46+745 AVS Vranovina	Sisačko-moslavačka; Baltići, Skela, Velika Vranovina, Bjeljevina, Staro Selo Topusko	V - Vranovina, rkm 46+745 (118,48) P = +250 M = +433 (3.1.2006.)

**Dionica br.D.10.58.**

Lijeva obala rijeke Gline, ušće u rijeku Glinu kod mjesta Staro Selo Topusko do ušća potoka Međarac, rkm 0+000 – 2+311

Tablica 1-59:Izvadak iz Privitka 1-Dionica D.10.58.

Dionica obrane broj	VODOTOK Obala Naziv dionice Stacionaža Dužina Ukupna dužina	OBJEKTI NA KOJIMA SE PROVODE MJERE OBRANA OD POLAVA		PODRUČJE UGROŽENO POPLAVOM  Općine, naselja i objekti	Mjerodavni vodomjeri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava: V-vodomjer,km, (aps.kota „0“) P-Pripremno stanje R-Redovna obrana I-Izvanredna obrana IS-Izvanredno stanje M-Najviši zabilježeni vodostaj
		Nasipi Naziv nasipa Naziv dionice Stacionaža po vodotoku Stacionaža po nasipu Ukupna dužina nasipa	OBJEKTI NA DIONICI		
1	2	3	4	5	6
D.10.58.	potok Glinica, l.o.; ušće u rijeku Glinu kod mjesta Staro Selo Topusko - ušće potoka Međarac; rkm 0+000 -			Sisačko-moslavačka;	V - Vranovina, rkm 46+745 (118,48) P = +250 M = +433 (3.1.2006.)

*Karakteristike dionice*

rkm: 0+000 – 3+311

Početak dionice D.10.58. je na lijevoj obali kod ušća u rijeku Glinu kod naselja Staro Selo Topusko, a završetak kod ušća potoka Međarac. Na predmetnoj dionici nema izgrađenih nasipa, odnosno nema branjenih područja.

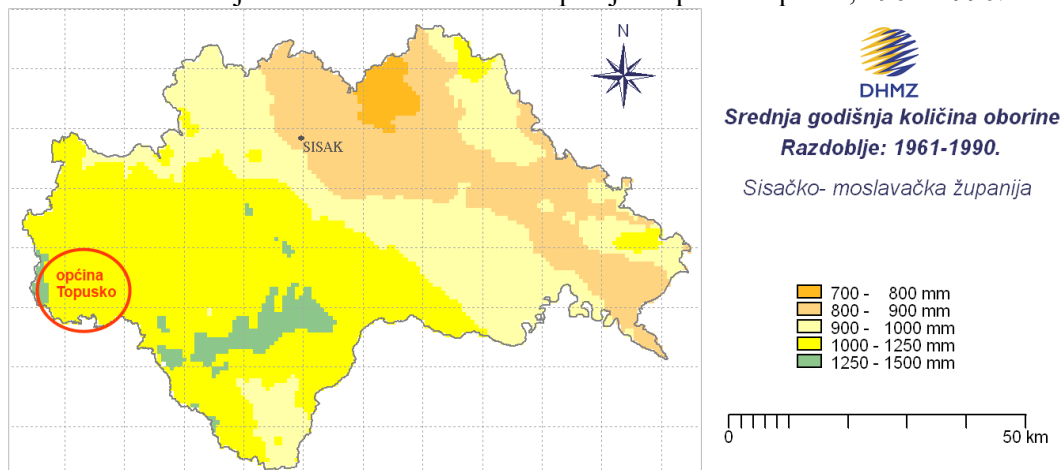
*Najpovoljniji putovi (trase) za obilazak i nadzor dionice*

Obilazak dijela dionice moguć automobilom putem lokalnih cesta do naseljenih mjesta, a obilazak većeg dijela dionice nije moguć pješke zbog obraslosti višegodišnjim raslinjem i nepristupačnog terena.

### Rijeka Glina

Rijeka Glina je desna pritoka rijeke Kupe, najduži vodotok kupskog područja, izvire u Vojniću, a mjesto utoka rijeke Gline u rijeku Kupu je kod mjesta Slana. U koritu rijeke Gline postoje dva vodomjerna profila, prvi u samom mjestu Glina osnovan 1939. godine, a drugi uzvodno u Vranovini pokraj Topuskog. Lijevi i desni nasip rijeke Gline u gradu Glini dužine po profilu i visini zadovoljava visoku vodu 100 godišnjeg povratnog perioda. Lijevi nasip rijeke Gline u Topuskom s uspornim nasipom potoka Šeganovac zadovoljava visoku vodu 50 godišnjeg povratnog perioda s obzirom na poprečni profil i kotu visine nasipa. Rijeka Glina ima znatan vodeni potencijal osobito nakon uljevanja riječice Maje nakon grada Gline. Glina je rijeka u sjeverozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine i granična je rijeka prema Republici Hrvatskoj u dužini od 12,5 km. U rijeku Glinu sa teritorija Bosne i Hercegovine ulijevaju se dvije značajne pritoke Glinica i Kladašnica. Obje pritoke dreniraju površinske vode sa cazinsko-kladaške zaravni. Slivno područje Glinice obuhvaća površinu od oko 540 km<sup>2</sup>, a Kladašnica 220 km<sup>2</sup>. Dužina Glinice iznosi oko 30 km, a Kladašnice 22 km. Svi vodotoci na Općini Velika Kladaša pripadaju slivu rijeke Gline. U planu je izgradnja mini hidroelektrane na hrvatskom dijelu toka. Zahvat se nalazi u pograničnom području s Bosnom i Hercegovinom, koja je s desne obale rijeke Gline. S obzirom na morfologiju terena desne obale u obuhvatu zahvata (strma i visoka), ne očekuje se značajan utjecaj uslijed povišenja kote vode na preljevu. Izvođenje radova će se u cijelosti provoditi s lijeve strane obale te na bilo koji način neće utjecati na desnu obalu rijeke Gline tj. na područje Bosne i Hercegovine.

Slika 1: Karta izohijeta Sisačko-moslavačke županije i Općine Topusko, 1961–1990.



U prostornoj raspodjeli srednje godišnje količine oborine u Sisačko-moslavačkoj županiji, najniže količine oborine od 700-900 mm godišnje imaju ravničarski, djelomično močvarni dijelovi Lonjskog polja na visinama do 200 m. Uz sjeveroistočnu granicu županije, veće količine, od 900-1250 mm godišnje, imaju brežuljkasti dijelovi južno od Moslavačke gore i zapadno od Papuka na visinama 100-400 m. Površinom najveći dio županije smješten jugozapadno od Lonjskog polja na visinama 100-400 m također prima godišnje od 900-1250 mm oborine, a najviši dijelovi Zrinske gore na visinama 300-600 m primaju do 1500 mm godišnje.

## 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
	<b>energetika</b> (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
	<b>komunikacijska i informacijska tehnologija</b> (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)
X	<b>promet</b> ( cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet na unutarnjim vodama)
X	<b>zdravstvo</b> ( zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	<b>vodno gospodarstvo</b> (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)
	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 prihvrat 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 Državnu upravu za zaštitu i spašavanje koja je nositelj temeljnih ovlasti na području zaštite od katastrofa i velikih nesreća, uključujući i one uslijed poplava.

**Bitni članci novog Zakona o vodama** (NN 66/19, 84/21) – Glava VII. Zaštita od štetnog djelovanja voda

Prvim dijelom i člancima 119. do 129. definira se zaštita od štetnog djelovanja voda, uređenje i održavanje voda, uređeno i neuređeno inundacijsko područje, prethodna procjena rizika od poplava, potencijalno značajni rizici, karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava, plan upravljanja rizicima od poplava, upravljanje rizicima i drugo.

Drugim dijelom i člancima 130. do 136. definira se obrana od poplava, ustupanje poslova obrane od poplava, obaveze civilnog sudjelovanja u obrani od poplava, prihvrat poplavnog vala u akumulacijama, zabrana prometovanja, mjere obrane od leda i drugo.

Četvrtim dijelom i člancima zaštita od erozija i bujica, definiranje erozijskog područja i bujičnih tokova i zaštita a petim dijelom se posebno uređuje problematika građevina za detaljnu melioracijsku odvodnju, građevine za navodnjavanje i građevine oborinske odvodnje.

**Izdvajamo značaj članka 133. – obveze civilnog sudjelovanja u obrani od poplava**

(1) 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.

(2) 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.

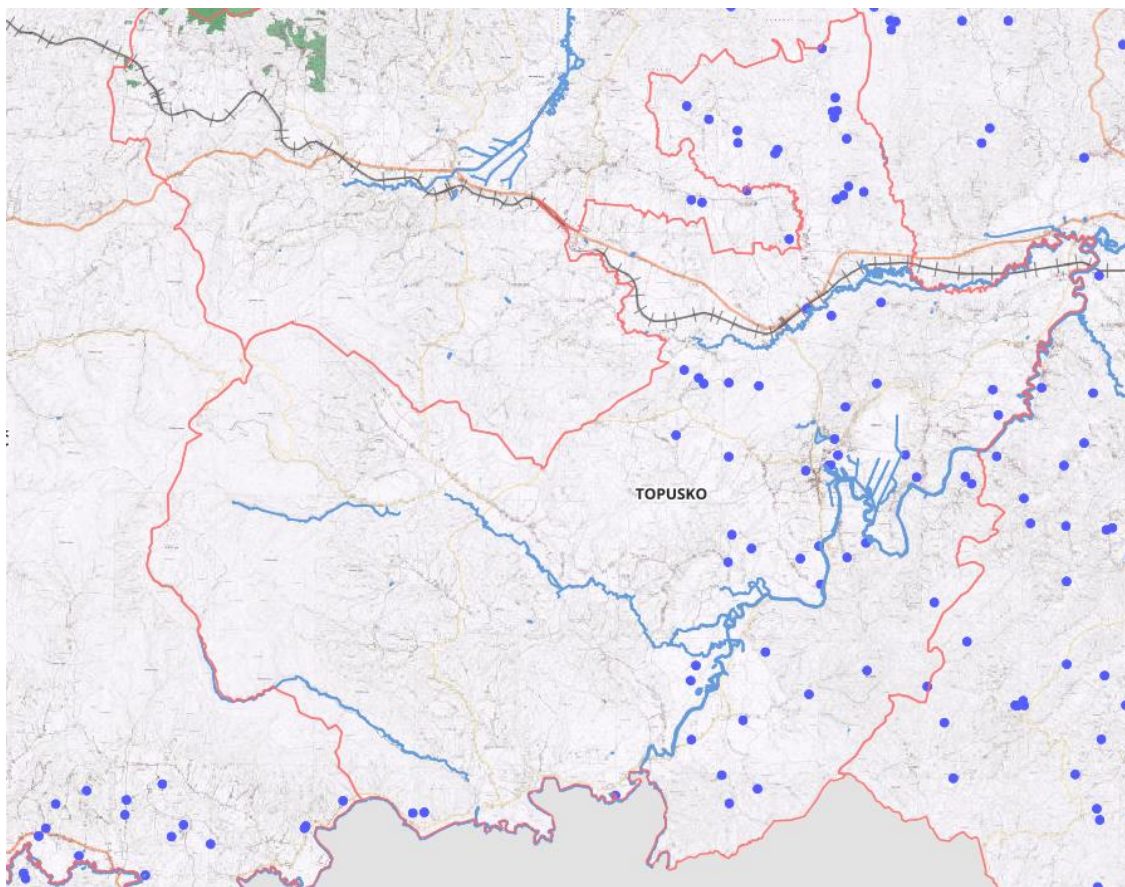
(3) Naredbe o obvezi sudjelovanja pojedinih pravnih osoba i građana iz stavaka 1. i 2. ovoga članka u obrani od poplava donose gradonačelnici, općinski načelnici i župani.

(4) Pravnim osobama i građanima iz stavaka 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.

### Općina Topusko

Sukladno popisu iz 2021. godine ima 2.222 stanovnika, raspoređenih u 16 naselja, i ima površinu od 198,6 km<sup>2</sup>, s prosječnom gustoćom stanovanja od 15 st/km<sup>2</sup>. Ograničeno je povezana cestama i omeđena dijelom državnom granicom.

Reljef, geološka i hidrološka obilježja te klima



Izvor podataka: Geoportal DGU 2022.

Geografske i geološke karakteristike Općine Topusko

Općina Topusko obuhvaća prostor od 198,6 km<sup>2</sup> i nalazi se u slikovitom predjelu srednjeg toka rijeke Gline, u brežuljkastom kraju Banovine. Reljef ovoga prostora vrlo je razvijen, što dokazuju mladotercijarni brežuljci koji se prostiru na jug i istok od Petrove gore, sve do aluvijalnih područja rijeke Gline. Između glavnih masiva, kao i zaobljenih vrhova i glavica pružaju se blaga uleknuća ili zaravnjena uzvišenja. Masiv Petrove gore (513 m) izgrađen je od paleozojskih škriljaca koji zbog svoje nepropusnosti uvjetuju brojnu mrežu manjih tekućica koje su erozijom produbile doline između pojedinih masiva. Brojni su izvori iznad 250 i 300 metara nad morem, koji obično tijekom ljeta presuše. U geomorfološkom ili reljefnom smislu područje oko Topuskog pripada niskom poplavnom

prostoru uz rijeku Glinu. Aluvijalni šljunkovito-pjeskoviti i glinoviti sedimenti uz sam tok rijeke Gline u podlozi, ali i prema pobrđu Banovine, imaju kontinuiranu seriju neogenskih ili pjeskovitih glina te nešto manje laporovitih glina prema jugozapadnom podgorju Petrove gore. Iako teren oko Topuskog nije znatnije uzdignut, ipak je vrlo raznolik. Velika razlika je u izgledu i građi terena zapadno i istočno od Topuskog. Kraj zapadno od Topuskog je poput platoa koji se tek kod sela Perne nešto više uzdiže prema Petrovoj gori, a područje istočno od Topuskog znatno je jače raščlanjeno. Inače, teren općine Topusko raščlanjen je pravcem sjeveroistok - jugozapad dolinom rijeke Gline. Ta dolina rasjed je koji ide jugoistočnim padinama Petrove gore, a između sela Velike Vranovine i Ponikvara.

S obzirom na hidrogeološka svojstva pojedinih litostratigrafskih kompleksa glavni smjer toka podzemnih voda mora biti od juga prema sjeveru, odnosno od gornjeg toka Gline kroz trijasko temeljno gorje prema depresiji Topuskog. Zbog intenzivnijih tektonski poremećaja, vjerojatno nešto veće blizine temeljnog gorja i spuštenih neogenskih naslaga prema sjeveru, sjeverozapadu, dubinska voda koja se na svom putu zagrijala, jer je bila prisiljena da se spušta do znatnih dubina, izlazi na površinu na nekoliko mjesta u Topuskom.

Prostor općine Topusko spada u područje sliva rijeke Gline. Na ovom području su lijeve pritoke Gline: Čemernica i Perna i desna pritoka je Buzeta. Prema hidrološkoj obradi vodnog područja Gline u Glini iz obrade trajnosti vodostaja, izvan korita Gline poplave traju prosječno godišnje ukupno oko šest dana dok u ekstremnim slučajevima poplavne velike vode iznad terena mogu godišnje trajati i 15 dana. Ovaj podatak se može smatrati indikativnim i za cijeli potez doline rijeke Gline i ukazuje na sadašnje stanje vodnog režima i ugroženosti od poplava.

#### Klimatska obilježja

Na ovom području prevladava kontinentalna klima Panonske nizine, koja je pod blagim utjecajem mediteranske klime sjevernog Jadrana. Padalina ima tijekom cijele godine (do 1400 mm), a izraženije su početkom ljeta i krajem jeseni. Godišnji prosjek za relativnu vlažnost iznosi 85, a mjesečni prosjeci se kreću od 76 u srpnju do 92 u prosincu. Tokom jedne godine u prosjeku ima 77 vedrih dana. Prosječni broj vedrih dana tokom jednog mjeseca se kreće od 2 u prosincu do 14 u srpnju.

Prosječne mjesečne temperature zraka se kreću od  $-1,1^{\circ}\text{C}$  u siječnju do  $20,8^{\circ}\text{C}$  u srpnju; godišnji prosjek iznosi  $10,0^{\circ}\text{C}$ . Godišnji prosjek za srednju minimalnu temperaturu je  $4,9^{\circ}\text{C}$ , a godišnji prosjek za srednju maksimalnu temperaturu je  $15,4^{\circ}\text{C}$ . Apsolutni minimum temperature je zabilježen u veljači i iznosio je  $-30,0^{\circ}\text{C}$ , a apsolutni maksimum u lipnju i kolovozu i iznosio je  $38^{\circ}\text{C}$ .

## **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 poplavlivanja 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

Uzrok poplava koje se u području Općine Topusko dešavaju su obimne oborine u dužem periodu u uzvodnom dijelu sliva rijeke Gline, često u sinergiji sa naglim otapanjem snijega, nedostatnim održavanjem pojedinih vodnih građevina i sl., ali i nezavršen sustav obrane od poplava.

## Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Za događaj s manjim posljedicama koji se može desiti, ograničene poplave uz kanale i vodotoke, pojava stajaćih voda i sl. okidač mogu biti dugotrajne i obilne padaline, u sinergiji sa naglim otapanjem snijega i sl.

U slučaju pak proloma obrambenih nasipa na vodotocima sliva Gline u području Općine Topusko okidač za veće poplave mogu biti:

- dotok ekstremno velikih količina vode
- potres jačine 9° MCS i više / nije procijenjen kao moguć u ovom dijelu RH ali se može desiti/
- velika tehnička ili građevinska neispravnost na vodnim objektima /iznimno malo moguće/
- teroristički napad /malo vjerojatno/, i sl.

## 5.5. Opis događaja

Sukladno prethodnim opisima događanja poplava u području Općine Topusko 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 kanale i potoke i na nižim točkama tla, u dužini od nekoliko dana. Ovi događaji nemaju obilježja katastrofa pa ni velikih nesreća u području Općine, ali izazivaju materijalne štete na urbanim dijelovima.

2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), svakako bi bila poplava uzrokovana velikim oštećenjima u obrambenom sustavu od poplava vodotoka sliva rijeke Gline, uz pojavu velikog poplavnog vodnog vala. Vodni val i poplavni potencijal *u najgorem slučaju* imao bi obilježja velike nesreće u području, sa značajnim materijalnim i drugim štetama.

Slike iz poplava u prošlosti



## Najvjerojatniji neželjeni događaj

### Činjenična baza za procjenu

Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim poplavnim događajima. Baza (posebno Detaljni plan obrane od poplava za BP 10 dionice 50, 51, 52, 56 i 58) 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 Detaljnog plana obrane od poplava za Branjeno područje 10 za područje procjene (općina Topusko) 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.

Plan upravljanja rizicima od poplava sadrži:

1. Ciljeve za upravljanje rizicima od poplava,
2. Mjere za ostvarenje tih ciljeva, uključujući preventivne mjere, zaštitu, pripravnost, prognozu poplava i sustave za obavještanje i upozoravanje.

Plan upravljanja rizicima od poplava sastavni je dio Plana upravljanja vodnim područjima.

Za provedbu Direktive 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava u Hrvatskoj, Europska unija je dala stručnu potporu hrvatskim stručnjacima odobrivši IPA 2010 Twinning projekt “Izrada karata opasnosti od poplava i karata rizika od poplava” vrijedan 1,1 milijun eura, kojeg su hrvatski stručnjaci realizirali u suradnji sa stručnjacima iz Kraljevine Nizozemske, Republike Francuske i Republike Austrije. Osnovna svrha tog projekta koji je započeo krajem siječnja 2013. godine i koji je uspješno završen sredinom travnja 2014. godine bila je edukacija stručnog tima u Hrvatskim vodama koji će biti osposobljen za pripremu tehničkih dokumenata za provedbu Direktive o procjeni i upravljanju rizicima od poplava u Hrvatskoj. **Karte na kraju Scenarija!**

## 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 poljoprivrednog tla i šteta, neće biti značajnijih sekundarnih posljedica i šteta.

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	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	X
5	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Tijekom takvih plavljenja na urbanom području naselja Općine Topusko, aktiviralo bi se Povjerenstvo za utvrđivanje šteta. Procijenjene bi štete bile u visinama do stotina tisuća kuna do milion kuna (četvrtina do polovina proračuna Općine), a obuhvaćale bi neposredne troškove (vreće, pijesak, angažiranje DVD-a, poplave polja i kuća, i sl.).

Tablica 2: Posljedice za gospodarstvo

<b>Gospodarstvo</b>			
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

Tablica 3: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

<b>Društvena stabilnost i politika</b>			
<b>Oštećena kritična infrastruktura</b>			
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	
<b>Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja</b>			
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

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

### VJEROJATNOST DOGAĐAJA

*Kvalifikacija i kvantifikacija vjerojatnosti (procjena, najveća i najmanja)*

Ograničena plavljenja kanala i vodotoka na području Općine Topusko značajna su po obimu i pojavnosti dešavanja, i sa velikim posljedicama.

Tablica 4: Vjerojatnost(frekvencija) dešavanja poplava u sjevernom području Općine Topusko

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
	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	X
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

#### Referentni događaj/scenarij

U točki 5.3. (kontekst) ovog scenarija dali smo scenarij uspješne obrane od poplava u području Procjene iz listopada 2014.godine. Prostor Općine Topusko spada u područje sliva rijeke Gline. Na ovom području su lijeve pritoke Gline: Čemernica i Perna i desna pritoka je Buzeta. Prema hidrološkoj obradi vodnog područja Gline u Glini iz obrade trajnosti vodostaja, izvan korita Gline poplave traju prosječno godišnje ukupno oko šest dana dok u ekstremnim slučajevima poplavne velike vode iznad terena mogu godišnje trajati i 15 dana. Ovaj podatak se može smatrati indikativnim i za cijeli potez doline rijeke Gline i ukazuje na sadašnje stanje vodnog režima i ugroženosti od poplava.

#### Život i zdravlje ljudi

Scenarij glede poplave najvećih mogućih razmjera u području Općine Topusko daje mogućnosti stradavanja značajnog broja osoba, tj. manji broj stanovnika ovog područja imalo bi ugroženo zdravlje pa i živote.

Osim direktne ugroženosti tijekom poplave, uočeno je da poplava izaziva i dugoročno pogoršanje životnog standarda na poplavljenom 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	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	X

#### Gospodarstvo

Obzirom na brojnost objekata stanovanja, okućnica, gospodarskih objekata, kritične infrastrukture i druge vrijednosti, štete kod najvećih mogućih poplava u području Općine bile bi značajne, osobito u odnosu na mali proračun Općine Topusko.

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	
5	Katastrofalne	>25	X

### 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, ...

Opasnosti za stanovništvo: poplavljanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja.

Opskrba vodom i odvodnja:

poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode.

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	
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 7a: 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

Tablica 8: Kriteriji za društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

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

Tablica 9: Vjerojatnost(frekvencija) dešavanja poplava najvećeg intenziteta

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
	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	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 10.

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

Zabilježene poplave ranijih godine, te djelom uspješna obrana od poplava 2014. godine, 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 općine Topusko i šire kontaktno područje ugroženo poplavama-sa dubinama poplavnih voda, te karta rizika od poplave u području.

Tablica 10: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

Obranu od poplava provode **Hrvatske vode**, koje su sa svojim licenciranim tvrtkama, temeljni nositelji obrane. Organizirana obrana, sukladno Državnom planu obrane od poplava ("Narodne novine" broj 84/10.), počinje s pripremnim stanjem kada se provjerava stanje ukupne zaštitne infrastrukture od poplava i svih skladišta zaštite od poplava.

Općina Topusko (Stožer civilne zaštite) provodi vlastite pripreme aktivnosti koje narastaju sukladno visini prijetnje poplavama, te iste koordiniraju sa Hrvatskim vodama (**ne provode samostalno aktivnosti obrane od poplava**). Općina i operativne snage u njegovoj ingerenciji aktivno se uključuju u obranu od poplava-koju provode Hrvatske vode sa svojim licenciranim poduzećima, tek po pozivu/odobrenju nadležne osobe Hrvatskih voda / i nadalje koordinirano s njima.

## 5.6. Matrice rizika

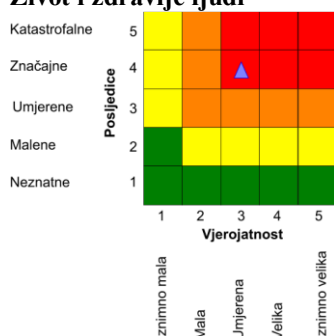
### RIZIK: POPLAVE

- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

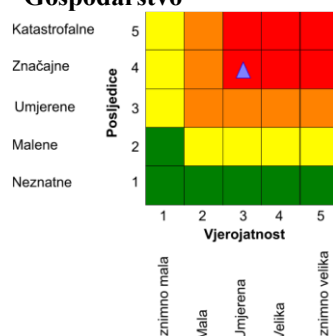
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

### NAZIV SCENARIJA: Poplave na području Općine Topusko

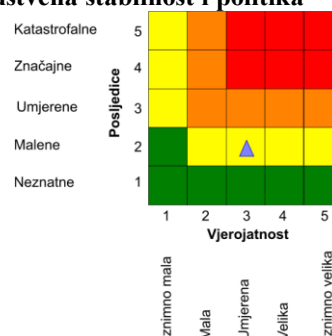
#### Najvjerojatniji neželjeni događaj Život i zdravlje ljudi



#### Poplave vodotoka i kanala manjeg obima Gospodarstvo

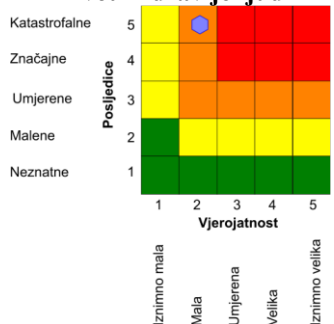


#### Društvena stabilnost i politika

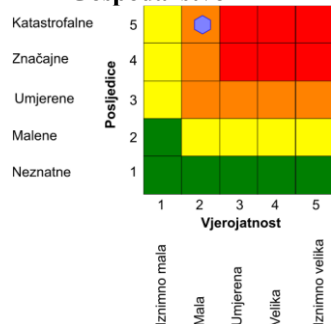


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

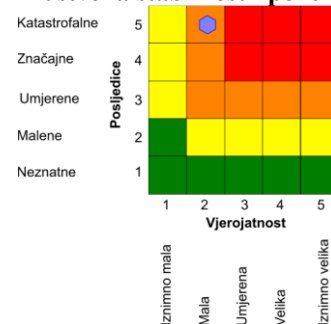
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

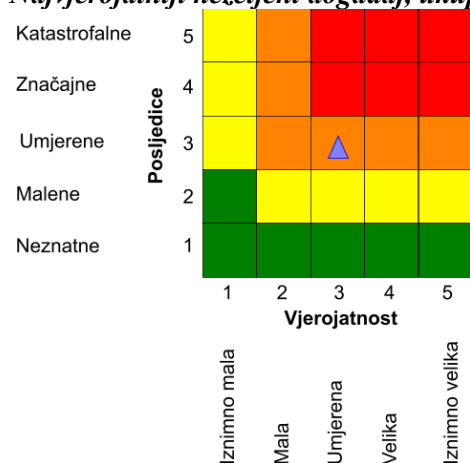


##### Društvena stabilnost i politika

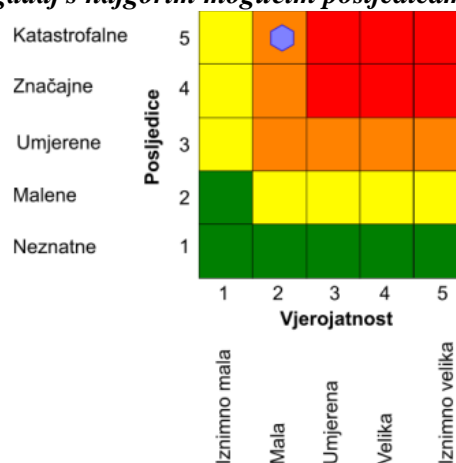


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



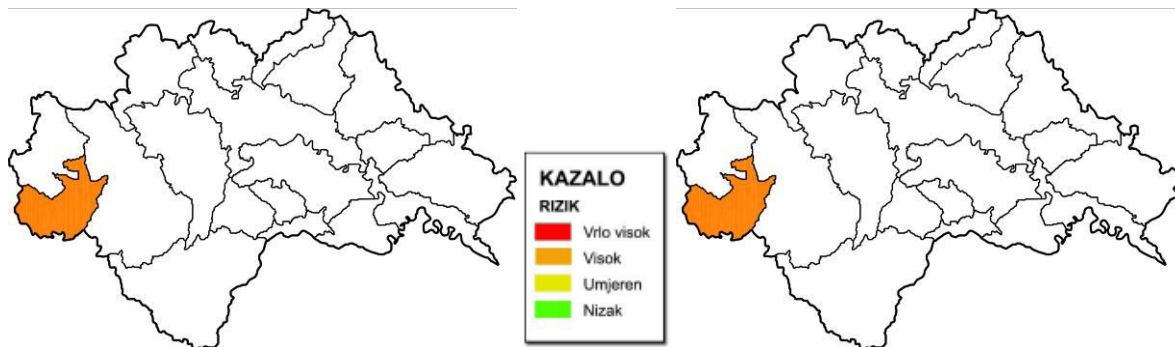
#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



## 5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



## IZVODNO iz prve Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije (rujan 2019.)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

### 6.1.9. KARTA RIZIKA SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE – POPLAVE IZAZVANE IZLIJEVANJEM KOPNENIH VODENIH TIJELA

Rizik: Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela

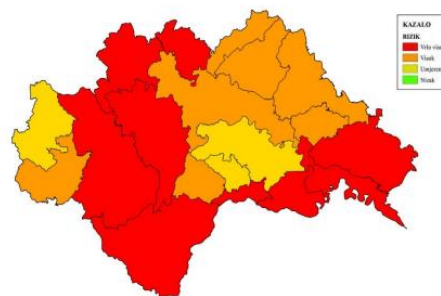
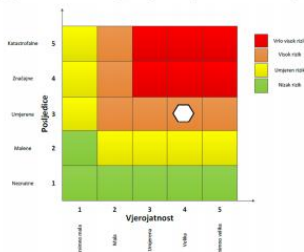
Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

#### 6.1.8. MATRICE RIZIKA

Rizik: Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela

Naziv scenarija: Poplava izazvana oborinama obilnijeg intenziteta

Ukupni rizik za poplavu izazvanu izlivanjem kopnenih vodenih tijela – visok rizik



1 : 200 000

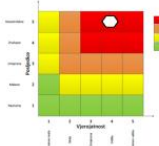
Ukupni rizik: Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela



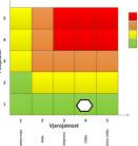
1 : 200 000

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

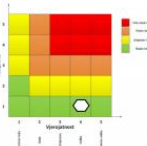
Život i zdravlje ljudi



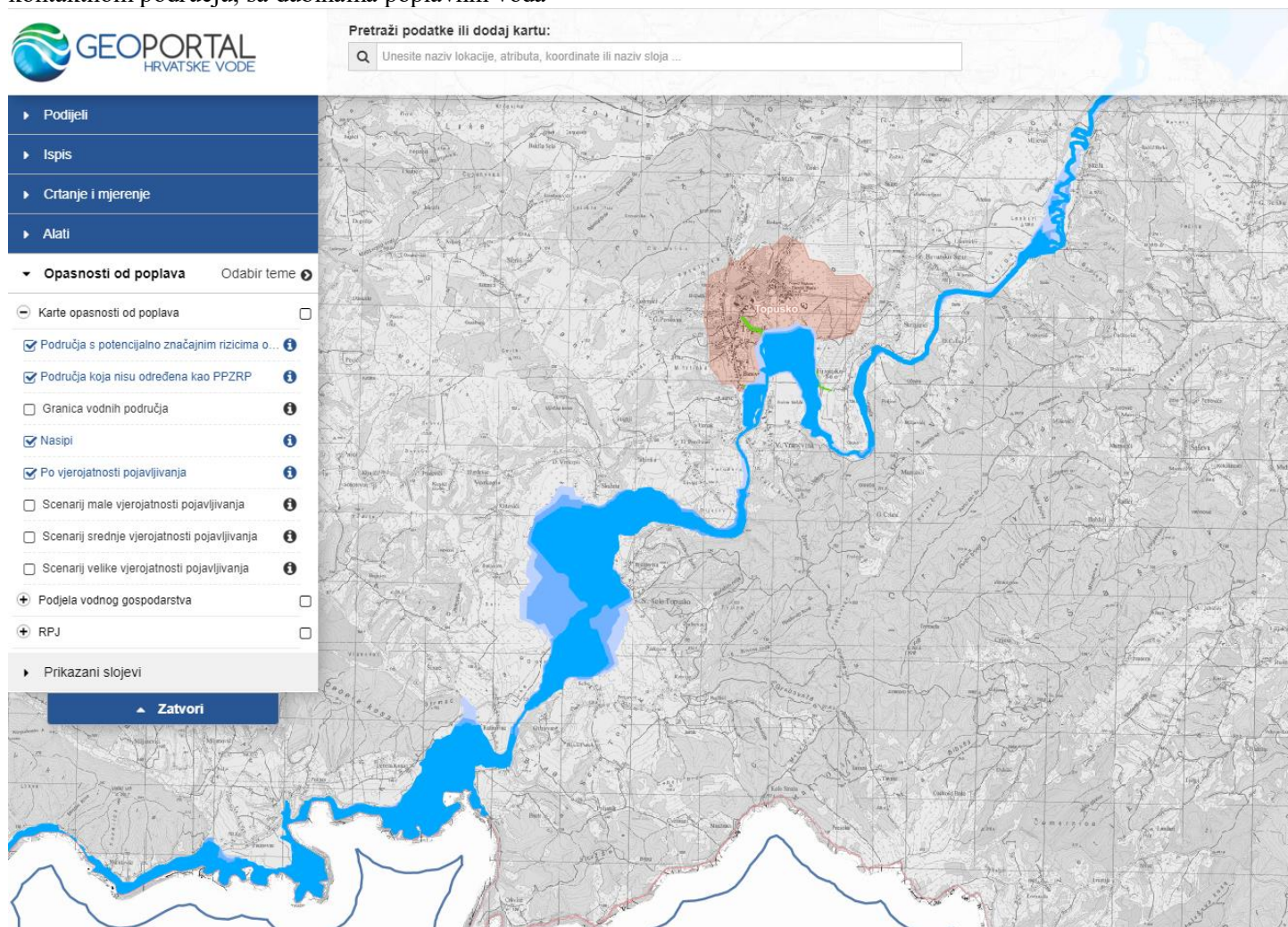
Gospodarstvo



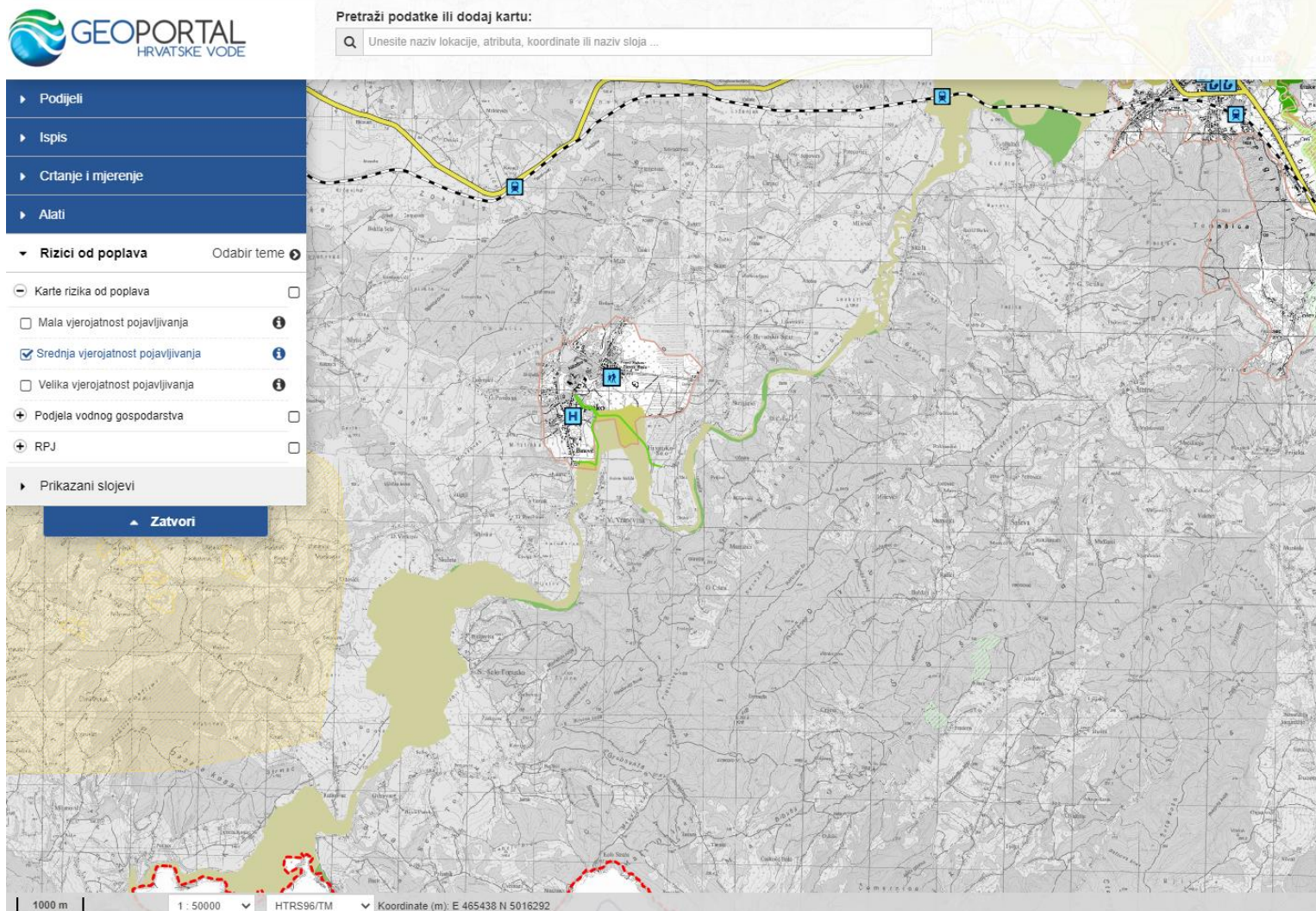
Društvena stabilnost i politika



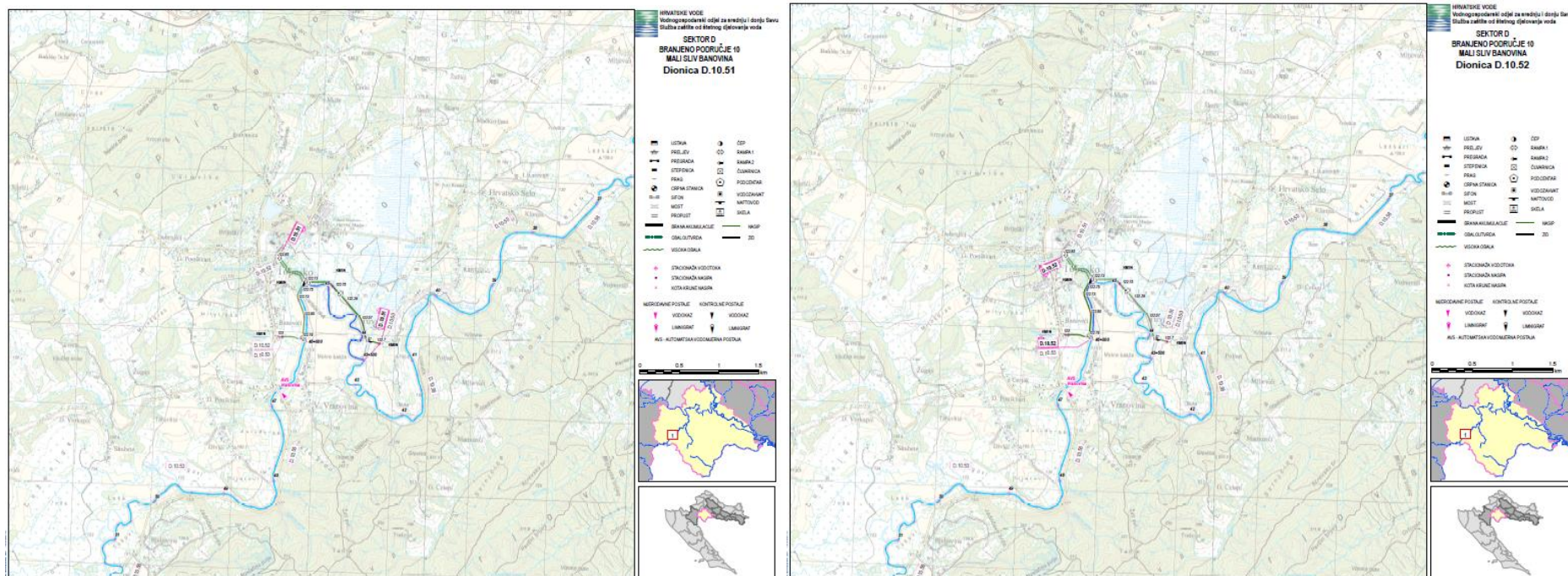
**Slika A:** Karta opasnosti od poplava (Hrvatske vode) po vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih voda – **sve vjerojatnosti**, u području Općine Topusko i širem kontaktnom području, sa dubinama poplavnih voda



**Slika B:** Karta rizika od poplava (Hrvatske vode) po vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih voda – **srednja vjerojatnost**, u području Općine Topusko



Pregledne karte za Dionice obrane od poplava /D.10.51.-D.10.56./ u području Općine Topusko





## Scenarij III.

### 5. Opis scenarija: Ekstremne vremenske pojave - Ekstremne temperature (toplinski val) u Općini Topusko

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Općinu Topusko i Sisačko-moslavačku županiju, gdje je umjerena kontinentalna 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 kontinentalne klime, područje općine Topusko nema izraženijih toplinskih valova. U periodu unazad 10 godina nije bilo je proglašavanja prirodne nepogode ovim uzrokom u Općini, ali stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije. Tijekom posljednjih godina učestali su toplinski valovi i pojačan intenzitet posljedica.

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Pojava toplinskih valova na području Općine Topusko
<b>Grupa rizika:</b>
Ekstremne vremenske pojave
<b>Rizik:</b>
Ekstremne temperature
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Topusko određena Odlukom općinskog načelnika

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

## 5.3. Kontekst

*Reljef, klimatske značajke, tlo, vegetacija i šume Općine dati su u uvodnom dijelu ove revizije II. Procjene rizika – te se ne ponavljaju ovdje u scenariju!*

Navedeni položaj Općini Topusko pruža uvjete vlažne umjerene kontinentalne klime. Ekstremno visoke temperature predstavljaju rizik za stanovništvo Općine u ljetnom djelu godine kad su najizrazitije. Toplinski valovi javljaju se na cijelom području Hrvatske, ali granične vrijednosti nisu jednake u različitim dijelovima zemlje, tj. u različitim klimatskim uvjetima jer je stanovništvo prilagođeno na lokanu klimu.

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 zdravlja 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 Državne uprave za zaštitu i spašavanje.

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 umjereni 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.

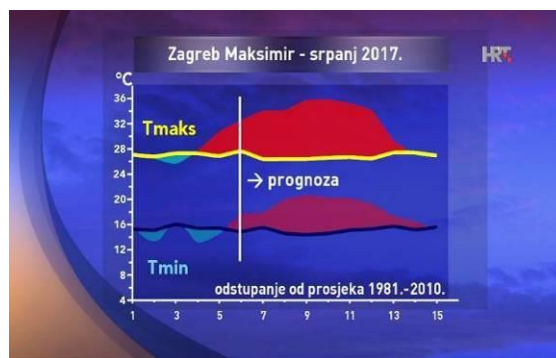
Slike 1 i 2: Prognoze toplinskih valova po cjelinama RH i mjesečni grafikon

Upozorenje na toplinske valove koji mogu djelovati na zdravlje

DANI	08. 07. 2023.	09. 07. 2023.	10. 07. 2023.	11. 07. 2023.
OSIJEK				
ZAGREB				
KARLOVAC				
GOSPIĆ				
KNIN				
RIJEKA				
SPLIT				
DUBROVNIK				

Legenda:

<span style="color: green;">■</span>	Nema opasnosti
<span style="color: yellow;">■</span>	Umjereni opasnost
<span style="color: orange;">■</span>	Velika opasnost
<span style="color: red;">■</span>	Vrlo velika opasnost



Izvor podataka: DHMZ 2023.

U Općini Topusko nalazi se oko 20% djece i mladeži 0 – 19 godina; oko 20% osoba treće životne dobi-60 i više godina, dok su ostale osobe (60%) u dobi od 20-60 godina. Osobe s invaliditetom čine oko 12 % stanovništva Općine Topusko.

Tablica 1: Ugrožene skupine u Općini Topusko u doba toplinskog vala

	Broj stanovnika	Postotak
<b>Djeca i mladež</b>	300	20%
<b>Treća životna dob</b>	300	20%
<b>Osobe s invaliditetom</b>	250	12%
<b>Osobe s ITM&gt;30</b>	150	6%
<b>Trudnice</b>	60	2%
<b>Djelatnici na otvorenom</b>	100	3%
<b>UKUPNO</b>	Preko 60 % stanovnika Općine Topusko	

Od ostalih značajnih podataka ističe se porast ukupno neaktivnog a uzdržavanog stanovništva te povećanje broja umirovljenika, kao i produženje životnog vijeka svih, osobito žena.

Za predočenje opsega opterećenosti zdravstvenih ustanova (ambulante u Općini, viša razina u Domu zdravlja Sisak i Općoj bolnici) 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 općinu Topusko.

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.

## **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 općine Topusko je jedna klimatska regija i toplinski val zahvaća cijelo stanovništvo.

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 (Općina Topusko) u promatranom godišnjem dobu dovodi do toplinskog vala.

*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.

*Kontinentalna regija Hrvatske (područje Općine Topusko): 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. Duljina boravka u bolnici se može računati po danu hospitalizacije prema međunarodnoj DTS šifri dijagnoze T62A - vrućica nepoznatog uzroka s KK koja iznosi 5.700,00 kn, a s umanjenim koeficijentom 0,3800 iznosi 2.850,00 kn. U Hrvatskoj broj umrlih osoba u 2014. godini iznosio je 51.710 od toga u Gradu Zagrebu je registrirano 8.359 smrti, a broj hospitaliziranih 1.049.752 osobe. Ukupni trošak bolovanja ukoliko pomnožimo broja dana liječenih hospitaliziranih s iznosom 2.850,00 kn je 19.524.751.500,00 kn.

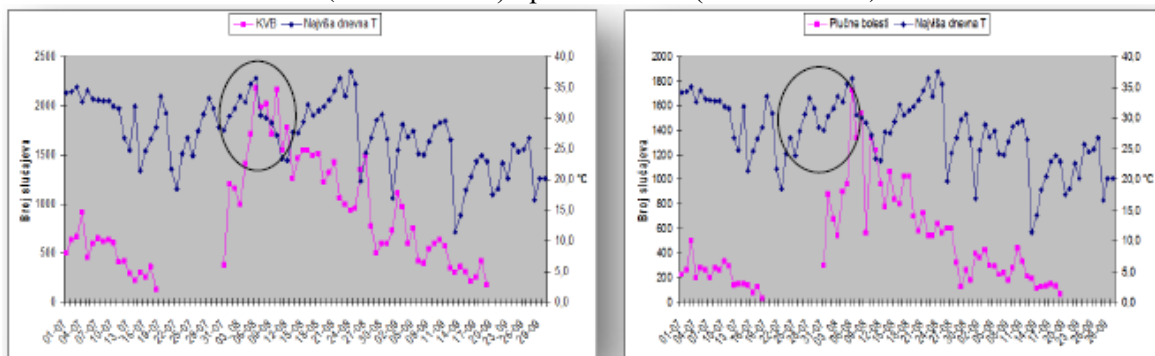
S jedne strane, zbog relativno visoke vrijednosti statističkog života, prerane smrti čine više od 99% ukupnih troškova. No s druge strane, troškovi zdravstvene skrbi predstavljaju važne monetarne troškove zdravstvenog sustava. Isto tako, iako se gubici produktivnosti mogu činiti relativno malima, oni ipak mogu pružiti čvrste argumente.

Prema Državnom statističkom zavodu i popisu stanovništva iz 2011. godine, BDP po stanovniku za 2012. godinu je iznosio 76.755 kuna (10.325 eura). Možemo uzeti da je vrijednost izgubljenog produktivnog vremena 30% od BDP kao trošak bolovanja. U Općini Topusko živi 2.222 stanovnika od čega: (podaci iz popisa 2021!)

- Prihode od stalnog rada imaju 790 osoba a prihode od povremenog rada ima 45 osoba
- Prihode od poljoprivrede ima 151 osoba
- Prihode od starosne mirovine ima 502 osoba a od ostalih vrsta mirovina prima 418 osoba
- Prihode od imovine imaju 4 osobe
- Socijalne naknade prima 153 osoba u Općini, dok ostale vrste prihoda imaju 63 osobe
- Povremenu potporu drugih primaju 91 osoba
- Bez prihoda je 908 osoba u području Općine Topusko.

Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ) prati povećanje pobola i smrtnosti vezano uz povišene temperature prikupljajući tjedna izvješća o pobolu i smrtnosti.

Slika 1: Kardio-vaskularne (MKB I00-I99) i plućne bolesti(MKB J00-J99)

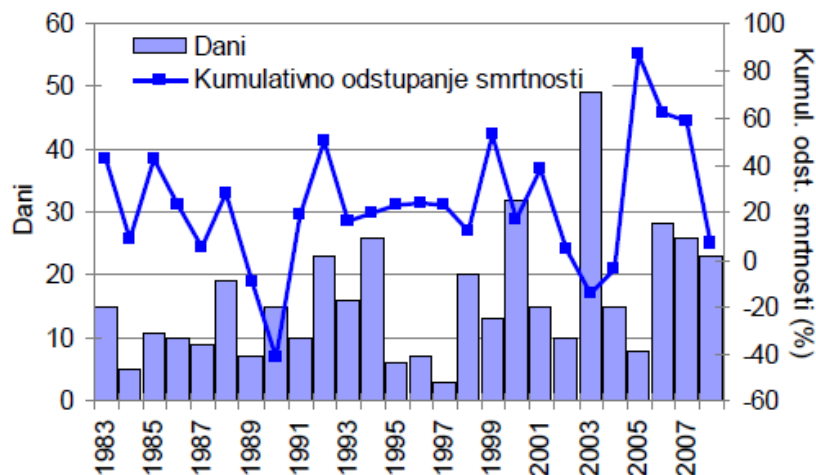


Prema podacima HZJZ-a te praćenja oboljelih i umrlih prema „Protokolu o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine“ za ljetni period od 15. svibnja - 15. rujna zabilježen je trend porasta intervencija već uspostavljenog prijavnog sustava Ministarstva zdravlja od 2012. godine iz hitnih prijema oboljelih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

Slika 2: Broj dana u kojima je temperatura zraka premašila granične vrijednosti za pojavu povećane smrtnosti i kumulativno odstupanje smrtnosti u tim danima u Zagrebu, u razdoblju 1983.-2008.godine



Prikaz povećanog broja slučajeva korelira s porastom temperature zraka. Više je prijavljenih slučajeva dobne skupine 7 – 19 godina i među starijim stanovnicima 65+ godina. U više slučajeva žene traže medicinsku pomoć u odnosu na muškarce za vrijeme trajanja toplinskih valova.

Učestalost toplinskih valova povezana sa smrtnosti je u ovisnosti odstupanja smrtnosti o maksimalnoj temperaturi zraka i kumulativnog odstupanja smrtnosti od prosjeka u danima nakon jakog i ekstremnog toplinskog stresa u Zagrebu a praćena je za razdoblje 1983. – 2008. godine.

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%.

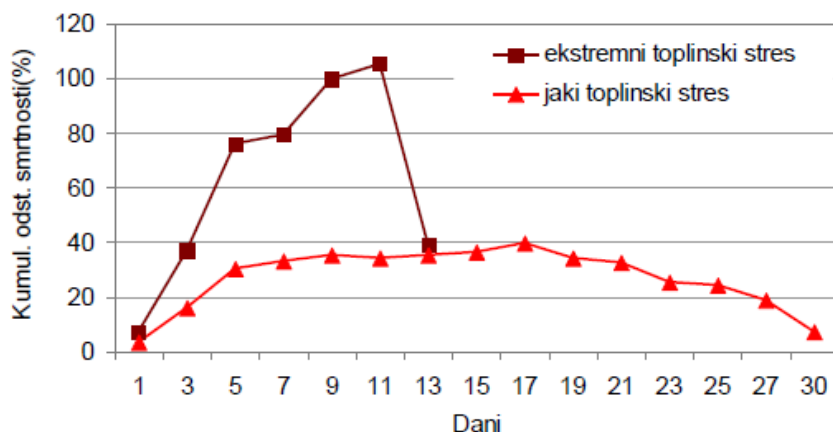
Stupnjevi rizika od toplinskih valova za maksimalnu i minimalnu temperaturu zraka te za biometeorološki indeks se izračunavaju za fiziološku ekvivalentnu temperaturu. „Kritična temperatura“ (*heat cut point*) je temperatura iznad koje se pojavljuje povećana smrtnost, umjerena opasnost – smrtnost 5% viša 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.

Tablica 2: Kritične temperature zraka i porast smrtnosti<sup>2</sup>

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%

Povećanje smrtnosti je najviše tijekom prvih 3-5 dana, a nakon toga se smanjuje i pada ispod očekivane vrijednosti. Maksimalna temperatura-porast MRdev s temperaturom 1.3%/10C Δ MR dev (%) za područje prikazana je u gornjoj tablici 2.

Tablica 3: Kumulativno odstupanje smrtnosti u razdoblju 1-30 dana nakon početka jakog i ekstremnog toplinskog stresa u Zagrebu 1983.-2008.godine



Ako su uvjeti istovremeno ispunjeni za minimalnu i maksimalnu temperaturu, podiže se stupanj rizika na višu razinu. Isto vrijedi ako temperatura premašuje navedene granice dulje od 4 dana. DHMZ u navedenom razdoblju, stalno prati temperature i u slučaju kada postoji 70% vjerojatnost da temperatura prijeđe prag (oko 30.0°C za Zagreb), izvještava Ministarstvo zdravlja i Hrvatski zavod za javno zdravstvo o nastupanju toplinskog vala tj. da je dosegnut prag visokih temperatura.

Najveći broj smrti događa se u prva dva dana nakon pojave opasne temperature te kada razdoblje opasnih temperatura potraje dulje vrijeme.

Opasnost od ekstremnih toplina predstavljaju dulja razdoblja s temperaturama iznad kritičnih vrijednosti. Za određivanje relacije između trajanja toplinskog vala i porasta smrtnosti najvažnija su petodnevna razdoblja u kojima je u pravilu porast smrtnosti najveći, budući da se može pojaviti "efekt žetve" (*harvest effect*) s manjom smrtnošću u duljim razdobljima.

Pri povećanoj učestalosti i intenzitetu ekstremnih (toplinski valova)- vremenskih prilika povećana je ukupna smrtnost i specifičan uzrok smrti, povećan je broj prijema u bolnicu za sve uzroke, posebno dijagnoze bolesti dišnog, kardiovaskularnog i bubrežnog sustava, dijabetesa, mentalnog zdravlja, i to

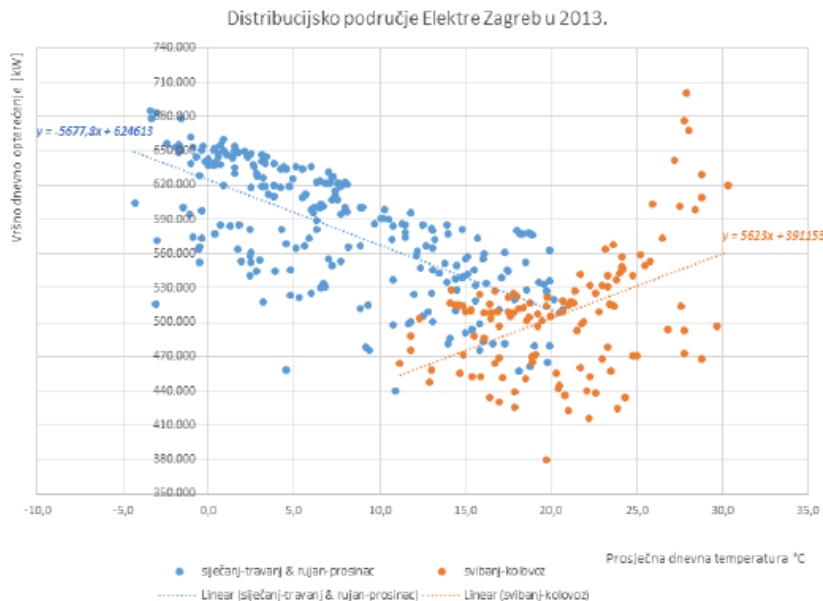
<sup>2</sup> Podaci su uzeti iz analize za područje grada Zagreba ali se relevantno mogu primijeniti i za područje Općine Topusko, zbog pripadanja području istih klimatskih osobina

prvenstveno starijih osoba, djece i ljudi s već postojećim kroničnim bolestima. Fizička i socijalna izolacija starijih osoba dodatno povećava opasnost od umiranja tijekom toplinskog vala.

Kao temeljni koncept za procjenu vrijednosti života se koristi VSL (*value of a statistical life*) koji nije pojam cijene života nego spremnost društvu da investira u prevenciji prijevremenog mortaliteta. Vrijednosti se ne odnose na pojedinca nego statistički model. VSL je osnovna metoda s dokumentiranom procjenom spremnosti društva za plaćanje, dok se kao alternativan pristup uzima metoda "ljudskog kapitala" (*WHO Regional Office for Europe, 2008.*). Ovdje se oslonilo na prosječnu vrijednost izgubljenog produktivnog vremena 30% od prosječnog BDP-a.

Za procjenu rizika značajna je i povećana potrošnja električne energije, te kao primjer dajemo ovisnost dnevnog vršnog opterećenja prema prosječnoj dnevnoj temperaturi.

Slika 3: Prikaz ovisnosti dnevnog vršnog opterećenja (grad Zagreb) o prosječnoj dnevnoj temperaturi, u 2013. godini



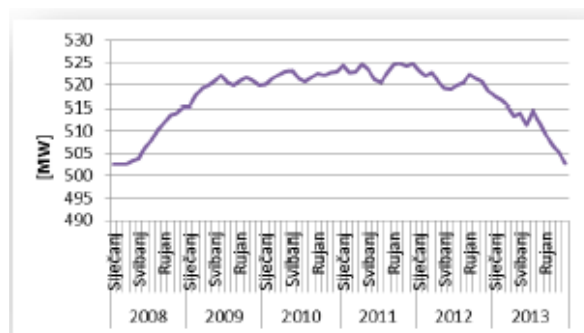
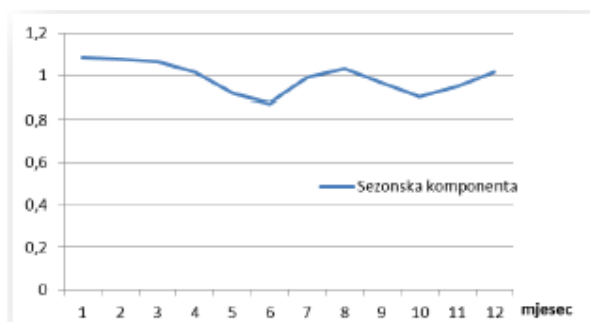
Moguće je primijetiti (sa gornje slike) oko cca. 20°C se događa "lom" krivulje ovisnosti između opterećenja i temperature. Za analizu četiri mjeseca: svibanj-kolovoz korišteni su utvrđivanje pozitivnog trenda. Radi informacije, prosječna dnevna temperatura u 2013. godine nije prešla 30,3°C (iako je satni maksimum u 2013 bio 37,8°C u 14h 29. srpnja 2013. godini). Primjećuje se kako područje nije izrazito temperaturno osjetljivije, barem ne u rasponu temperatura koje su se ostvarile u 2013. godini. Uglavnom je približno moguće uzeti za iznad 20°C da je trend +6MW/°C. No za detaljnije procjene potrebno je voditi računa da opterećenje ovisi i o prethodnim danima, danu u tjednu, iluminaciji, itd. Tako će na potrošnju npr. utjecati da li su dva prethodna dana bila izrazito vruća ili hladna.

#### *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 jednostavnim 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 4: 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 Općinu Topusko koja ima umjerenu kontinentalnu 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 indirektno 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 Općine Topusko 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 građana-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 Sisačko-moslavačke županije postoje samo neki indikatori posljedica. Okidač je iznenadna pojava toplinskog vala u području Općine, sa kraćim ili dužim periodom trajanja, uz neposredno upozorenje nadležnih meteoroloških, zdravstvenih i drugih državnih i lokalnih institucija.

Slika 4a: 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)

## 5.5. Opis događaja

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

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)**, koji je uobičajena pojava toplinskih valova u području Općine, kraćeg trajanja i manjeg intenziteta te manjih posljedica,
2. **Događaj sa najgorim mogućim posljedicama (DNP)**, kakav procjenjujemo da bi se u području Općine Topusko 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 Općine Topusko - s uobičajenom umjerenom kontinentalnom 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 Općine Topusko prikazane su u tablici.1. scenarija a učincima toplinskog vala (sa vidljivim posljedicama) može biti obuhvaćeno i preko 60% stanovništva Općine.

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 toplinom 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 prijede 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 nepokretne, ne mogu si same pomoći i nadomjestiti tekućinu (češće piti) a njih u području Općine Topusko ima 320 odnosno 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.

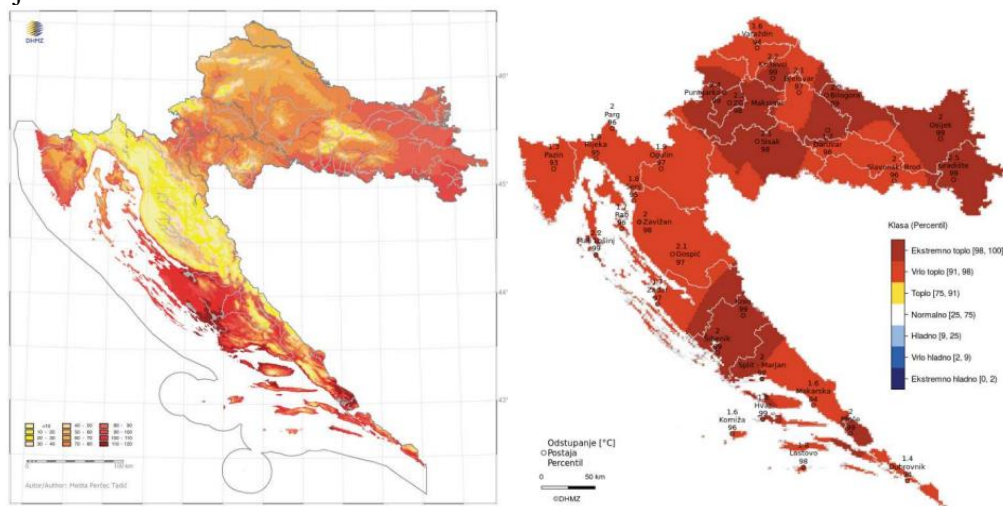
Terapija obuhvaća smještaj bolesnika u hladno okruženje, u ležeći ispruženi položaj s intravenoznom nadoknadom tekućine, u pravilu se daje 0,9%-tna fiziološka otopina, peroralnom rehidracijom se ne mogu u dovoljnoj mjeri nadoknaditi elektroliti. Najčešće je dovoljno 1-2L brzinom od 500 ml/h. Nadoknada tekućine: dvije 0,9% otopine fiziološke otopine/osobi što iznosi 10 kn x 2= 20kn/osobi.

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 Općine nije veće. Dan hospitalizacije prema DTS šifra dijagnoze T62A vrućica nepoznatog uzroka s KK iznosi 5.700,00 kn a s umanjnim koeficijentom 0,3800 iznosi 2.850,00 kn.

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 >30°C 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 38°C se dodaje još korekcija od 30°C pa se vrijednost IVGT indeksa penje na 41°C, što znači da se radnik nalazi u kategoriji „opasno“ gdje su mogući toplinski grčevi i bez daljeg nastavka rada. 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 prijama smrti i hospitalizacija, procijeniti opseg zahvaćenosti i ekonomskih posljedica od nastupa toplinskog vala na život stanovnika, gospodarstvo, infrastrukturu i društvenu stabilnost.

Slika : Srednji godišnji broj toplih dana za područje RH; Odstupanje srednje sezonske temperature za ljetno 2021. u odnosu na normalu



### Život i zdravlje ljudi

U slučaju toplinskog vala predviđa se veće obolijevanje stanovništva Općine Topusko 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.

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>	

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%.

### Gospodarstvo

U ovom vjerojatnom 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 Općini Topusko, 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 Sisačko-moslavačke županije je primjerena te bi se održala potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva Općine Topusko 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 infrastrukture.

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

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	Ukupno	Kritična infrastruktura	Štete/gubici na građ. 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 Općini Topusko

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
	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	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 a prema Hrvatskoj elektroprivredi d.d. (HEP d.d.) cijena 1 kWh s PDV= 0,561kn i to pomnožimo s 2,4 kWh = 1,344 kn / 24 sata.

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 Općinu Topusko. 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 svježije plazme i 6 doza 0,9% fiziološke infuzijske otopine.

U slučaju pojave dužeg najviše rizičnog toplinskog vala u Općini Topusko i Županiji u trajanju od 4 i više uzastopnih dana bi bila potreba za nekoliko dodatnih timova HMP. Svaki tim čini dodatni trošak od 50.000,00 kn. 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 Sisačko-moslavačke županije - **194** djeluje od 2012.godine (ranije funkcionirao kao dio Doma zdravlja), te pokriva ukupno područje Županije. Današnja mreža (ustroj) djeluje iz sjedišta u Sisku, Ul.1.svibnja 20, te iz Ispostava u Novskoj, Kutini, Petrinji, Glini (Topusko tel 044/885-649), Kostajnici, Sunji, i Popovači, s odgovarajućim brojem Timova T1

Djeluje se u obliku koncentričnih krugova oko Gradova/naselja gdje su Ispostave. Time se lakše postiže zbrinjavanje pacijenata unutar „zlatnog sata“ (za do 10min u gradu i 20 min u ruralnom području) čime se povećava preživljavanje za 30 do 50%, prema doktrini suvremene svjetske medicine.

Tablica 8: Zavod za hitnu medicinu Sisačko-moslavačke županije

Lokacija	Tim T1	Tim T2
ZHMP u Sisku, UKUPNO	35	15 stalnih
Ispostava Glina	1 24 sata+2 san.prijevoza/tima	-
Topusko	-1 sanit.tim (vozač+med.sestra) -Dežurstvo-povišeni standard ➤ 1 Tim T2 danju (med.tehn.) ➤ Noću/blagdan 1 T1 tim	

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 Općini Topusko (i Županiji) za odgovor na ukupnost krize koju toplotni val kao izvanredna okolnost može izazvati, čine zdravstveni kapaciteti:

- Zdravstvena zaštita na području općine Topusko pokrivena je djelovanjem **Doma zdravlja Petrinja** - Ispostava Topusko (Vranovinska cesta 6; sa 2 ambulante opće medicine, stomatološka i ginekološka ambulanta) lječilišnog kompleksa Lječilišta Topusko i ljekarne. Na nivou domova zdravlja obavljaju se sljedeće djelatnosti: opća (obiteljska) medicina, patronažna zdravstvena zaštita, zdravstvena zaštita djece predškolskog uzrasta, dentalna zdravstvena zaštita (polivalentna), zdravstvena zaštita žena, zdravstvena njega u kući, medicina rada, radiologija.
- Zavod za hitnu medicinu SMŽ, sa Ispostavama u Sisku, Kutini, Novskoj, Petrinji, Glini, Kostajnici, Sunji i Popovači
- Sekundarnu zdravstvenu zaštitu obavlja Lječilište Topusko.
- ZZJZ Sisačko-moslavačke županije, sa Ispostavama
- Opća bolnica “dr.Ivo Pedišić” Sisak

Slika 5: Primjer prognoze/upozorenja DHMZ



U Zagrebu, 31.07.2017., izradio dežurni prognostičar

#### 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 šticećenika domova za starije i nemoćne osobe, udomiteljskih obitelji i kod starijih osoba Općine 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 Općine Topusko. Kod razvoja javne vodovodne mreže u naseljima Općine Topusko 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. Rekreativski sadržaji uz vodene površine također su od značaja.

### 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 Sisačko-moslavačke 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 vjerojatnom 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 Općini Topusko, odnosno između 1-5% proračuna Općine.

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

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	

Postojeća organizacija hitne medicinske službe Zavoda za hitnu medicinsku pomoć Sisačko-moslavačke županije je primjerena te bi se održala potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva Općine 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 infrastrukture.

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

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

Ne očekuje se znatnija šteta ili gubici 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.

### 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 SMŽ, podaci za Općinu Topusko i drugi.

Relativna nepouzdanost u procjeni opsega pogođenog stanovništva vezana je za nepostojanje statistike kretanja stanovnika Općine u drugim krajevima RH kao i prolaznosti turista kroz Općinu, pa su korišteni procijenjeni podaci.

### Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 12: Vjerojatnost/frekvencija

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

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
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 – EKSTREMNE TEMPERATURE

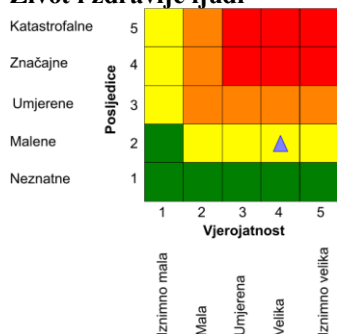
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

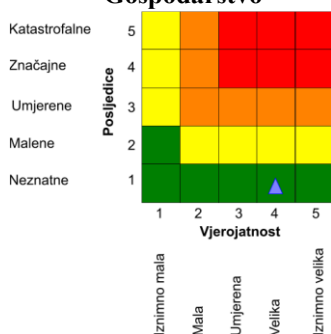
### NAZIV SCENARIJA: Toplinski val na području općine Topusko

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

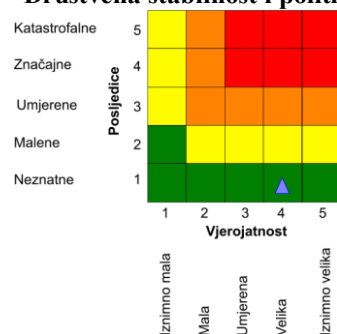
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

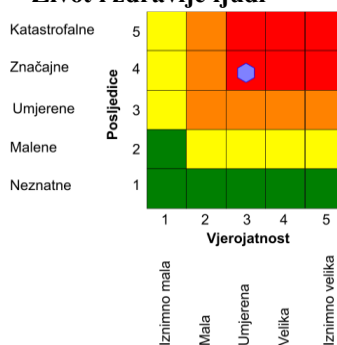


##### Društvena stabilnost i politika

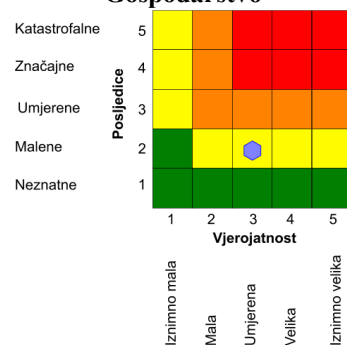


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

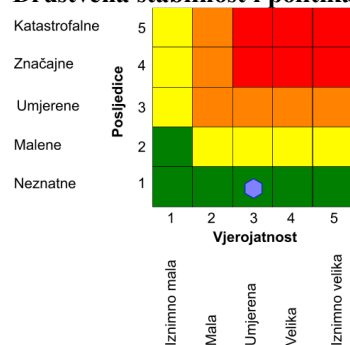
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

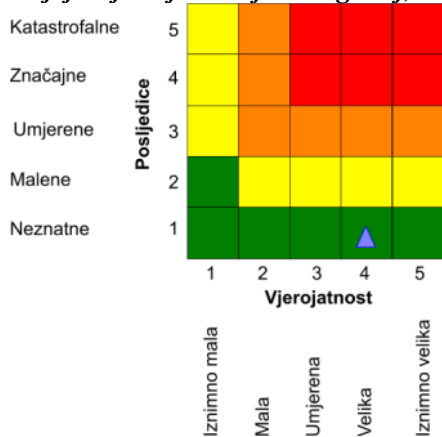


##### Društvena stabilnost i politika

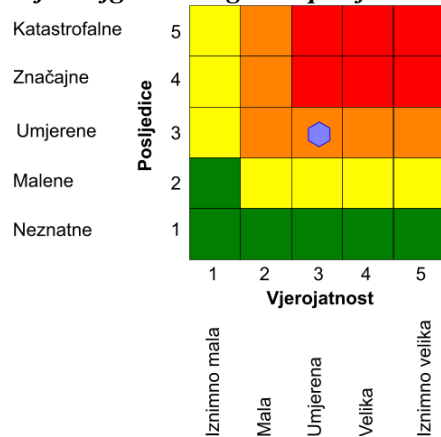


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



## 5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



# ZAŠTITIMO SE OD VRUĆINE

**RAZLIKA IZMEĐU TOPLINSKOG VALA I TOPLINSKOG UDARA** > Toplinski val je vremenska pojava, a toplinski udar je posljedica te pojave na zdravlje.

ZNAKOVI TOPLINSKOG UDARA	ZBRINJAVANJE UNESREĆENE OSOBE	KAKO SE ZAŠTITITI OD TOPLINSKOG UDARA?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glavobolja i vrtoglavica.</li> <li>• Nelagoda.</li> <li>• Uznemirenost i smetenost.</li> <li>• Crvena, topla i suha koža.</li> <li>• Ubrzani puls.</li> <li>• Povišena tjelesna temperatura iznad 40 °C.</li> <li>• Poremećaj ili potpuni gubitak svijesti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osobu odmah premjestite u hlad ili hladniji prostor.</li> <li>• Uklonite s osobe što više vanjske odjeće.</li> <li>• Ukoliko je osoba bez svijesti, a diše normalno postavite ju u bočni položaj.</li> <li>• Pozovite hitnu medicinsku službu.</li> <li>• Osobu hladite mokrim oblozima dok se tjelesna temperatura ne spusti ispod 38 °C.</li> <li>• Pokušajte stvoriti umjetni vjetar lepezom, novinama i sl.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izbjegavajte boravak na otvorenom u najtoplijem dijelu dana od 10 do 17 sati.</li> <li>• Češće pijte dovoljno tekućine te izbjegavajte kavu, alkohol i gazirana pića.</li> <li>• Jedite lako probavljivu hranu (juhe, povrće i voće). Izbjegavajte masnu i jako začinjenu hranu.</li> <li>• Izbjegavajte teške tjelesne napore.</li> <li>• Nosite prozračnu i svijetlu odjeću, laganu obuću, šešir i sunčane naočale.</li> <li>• Rashladite svoje tijelo tuširanjem ili kupanjem u mlakoj vodi.</li> <li>• Rashladni uređaj podesite na temperaturu 7 °C nižu od vanjske.</li> <li>• Djecu i životinje ne ostavljajte same na suncu i u vozilima.</li> </ul>

**Važni brojevi**

Europski broj za hitne službe - 112  
Hitna medicinska služba - 194

Temeljem **Zakona o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda** „Narodne novine broj 16/19“, uređeni su kriteriji i ovlasti za proglašenje prirodne nepogode, način procjene štete od prirodne nepogode, postupak dodjele pomoći za ublažavanje i djelomično uklanjanje posljedica prirodnih nepogoda nastalih na području Republike Hrvatske, vođenje Registra šteta od prirodnih nepogoda te druga pitanja u vezi s dodjelom pomoći za ublažavanje i djelomično uklanjanje posljedica prirodnih nepogoda.

Nakon **Zakona** donijet je i **Pravilnik o registru šteta od prirodnih nepogoda** („Narodne novine broj 65/19“). Općina Topusko namjenski, za svaku godinu, izrađuje i **Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda**.

## IZVODNO iz prve Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije (rujan 2019.)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

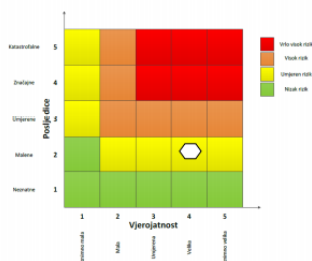
Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

### 6.5.8. MATRICE RIZIKA

**Rizik:** Ekstremne temperature

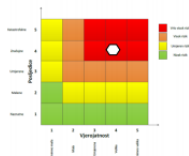
**Naziv scenarija:** Pojava toplinskog vala na području Sisačko-moslavačke županije s naglaskom na Grad Sisak

Ukupni rizik za ekstremne temperature – umjeren rizik



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

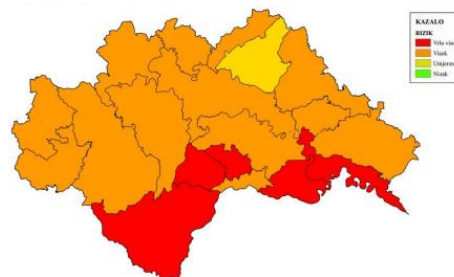
Život i zdravlje ljudi



**Napomena:** Obzirom da ekstremne temperature imaju utjecaja samo na život i zdravlje ljudi, a posljedice na gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku označavaju štete manje od 0,5 % proračuna Sisačko-moslavačke županije, rizik je procijenjen kao umjeren.

### 6.5.9. KARTA RIZIKA SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE – EKSTREMNE TEMPERATURE

**Rizik:** Ekstremne temperature



1 : 200 000

**Ukupni rizik:** Ekstremne temperature



1 : 200 000

## Scenarij IV.

### 5. Opis scenarija: Epidemije i pandemije

#### 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.

*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 elementarnih nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i područja Općine Topusko.

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Epidemija influence na području općine Topusko
<b>Grupa rizika:</b>
Epidemije i pandemije
<b>Rizik:</b>
Epidemije i pandemije
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Topusko određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s najgorim mogućim posljedicama

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 tri godine dana pandemijski vlada svijetom sa velikim brojem smrtnih ishoda, naprežanjem sustava zdravstva, teškim ekonomskim i drugim posljedicama.

#### *Uvod*

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 nedostadni, što je uzeto u obzir tijekom izrade ovog scenarija.

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

## 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 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. 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 antivakcionalne poruke što je rezultiralo nezapamćeno malim obuhvatom cijepjenja pandemijskim cjepivom (0,4%).

Slične učinke i posljedice izazvane epidemijama dešavale su se i možemo ih očekivati i ubuduće i na području Općine Topusko.

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 elementarna 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 elementarnih nepogoda (potres, poplava)

Mogućnost pojave epidemije prve grupe pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i za žitelje Općine Topusko.

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	Eksplzivni 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 -malaria -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 Općine Topusko) 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 Općini Topusko).

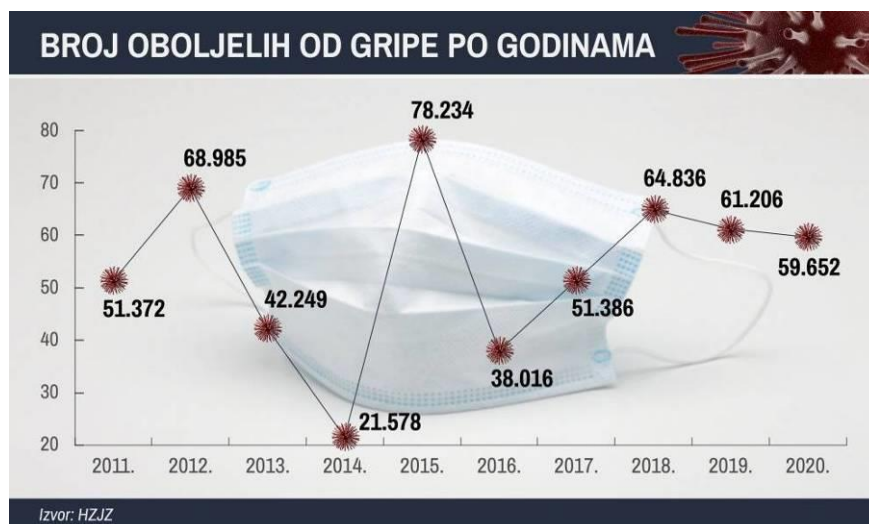
Najveći broj oboljelih je u mlađim radno sposobnim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije, kronične bolesnike. Oboljelo je 30% stanovništva tijekom trajanja epidemije, s vrhuncem epidemije otprilike 30 dana od početka epidemije tj. sredinom mjeseca siječnja, 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 Sisačko-moslavačke županije, pa time i na području Općine Topusko je **povoljno**. Epidemiološka služba Zavoda za javno zdravstvo 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. Nema zaraznih bolesti koje su „izmakle“ kontroli, i veće napore bi jedino trebalo uložiti u poboljšanje stanja s tuberkulozom. Za smanjenje broja oboljelih nisu dovoljne samo zdravstvene, već i socio-ekonomske mjere, pošto pojavnost tuberkuloze uvelike ovisi o uvjetima i standardu života. Srećom, tuberkuloza nije lako prenosiva bolest, tako da se uz nju ne vežu epidemije s velikim brojem oboljelih.

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 Općini je sigurna.



## Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Epidemija pandemijske gripe pojavila se u prosincu i trajala je devet tjedana. Iz podataka razvidan je broj oboljelih i umrlih tijekom dosadašnjih epidemija gripe u Hrvatskoj, a podaci se mogu uzeti kao relevantni i za područje Općine. 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 nekoliko stotina oboljelih u području općine Topusko, a od gripe i njenih posljedica moglo bi pojedini oboljeli u umrijeti.

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 cjepljiva 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 neuraminidaze: 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 zaliham 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 zanamivrom 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 25.000.000,00 kn 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*

Cijepi 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 30.000.000,00 kn 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 50.000.000,00 kn 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, Sisačko-moslavačkoj županiji i Općini Topusko. 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 općini Topusko.

## **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 Općine Topusko i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji predstavlja pojavnost epidemija manjih intenziteta i posljedica u Općini Topusko, i
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji predstavlja događaj s epidemijama najvećeg intenziteta i posljedica u području Općine Topusko, 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 40% radno aktivnih stanovnika Općine Topusko, u kojoj 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%)

U Hrvatskoj je tijekom sezone gripe 2022./2023., zaključno s 12. veljače 2023. godine, u sklopu agregiranog tjednog izvještavanja zaprimljeno ukupno 27.183 prijave oboljelih od gripe, od čega je 3696 prijave zaprimljeno u 6. tjednu 2023. godine, što je manje u odnosu na 4115 prijave zaprimljenih u 5. tjednu te ukazuje na početak silaznog dijela epidemijske krivulje.

Među pristiglim prijavama kliničke gripe, stopa incidencije je uobičajeno najveća u djece predškolske i školske dobi, a najniža u osoba u dobi od 65 godina i više.

### **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 indirektno 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.

Služba za epidemiologiju ZZJZ SMŽ ima 26 djelatnika, 4 liječnika specijalista epidemiologa, 1 liječnicu specijalizanticu epidemiologije, 1 liječnicu specijalizanticu iz javnog zdravstva, 3 dipl.sanitarna inženjera, 10 bacc.sanitarna inženjera, 1 višeg statističara, 1 statističara SSS, 3 san.tehničara, i 1 medicinsku sestru. Isti su zaposleni u Službi za epidemiologiju u Sisku i tri ispostave: u Petrinji, Kutini i Novskoj.

Ispostava Petrinja skrbi o 56.283 stanovnika, uključujući i 2.222 stanovnika Općine Topusko. Rad Službe je organiziran kroz specijalističke higijensko-epidemiološke timove, Odsjek za distribuciju cjepiva, Odsjek za dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju (DDD), te Odsjek za javno zdravstvo i statistiku.

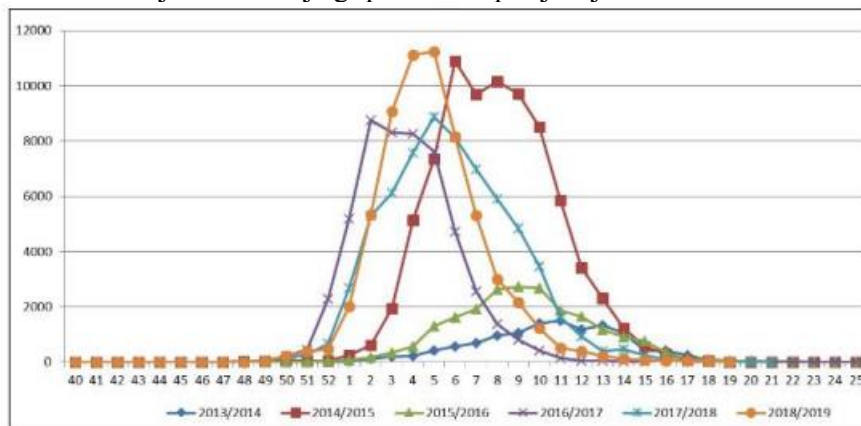
U 2015.godini ukupno je prijavljeno 6.205 oboljenja od zaraznih bolesti u Županiji od čega 2.797 prijava oboljenja od gripe i 3.408 oboljenja od ostalih zaraznih bolesti), te 4 prijave smrti: tri od tuberkuloze i 1 od leptospiroze.

U Sisačko-moslavačku županiju je za sezonu 2015/2016.g., od strane HZZO-a distribuirano 9.940 doza cjepiva protiv gripe (Influvaca) što je 340 doza više nego prethodne sezone.

Tablica 5: Boj cijepljenih cjepivom protiv gripe

	SISAK	PETRINJA	KUTINA	NOVSKA
VAXIGRIP	37	2	5	3
INFLUVAC	448	360	180	20
UKUPNO	485	362	185	23

Grafikon 1: Tjedno kretanje gripe u RH u posljednjih šest sezona



Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-zarazne-bolesti/gripa-u-hrvatskoj-u-sezoni-2018-2019-19-5-2019/>

## Život i zdravlje ljudi

Tablica 6: 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 7 : Posljedica na gospodarstvo

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

## Društvena stabilnost i politika

Tablica 8: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

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

Tablica 8a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

## Vjerojatnost događaja

Tablica 9: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
<b>1</b>	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
<b>2</b>	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
<b>3</b>	Umjerene	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
<b>4</b>	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	<b>X</b>
<b>5</b>	Katastrofalne	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 Općini Topusko 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%).

## 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.

*Kratki prikaz zdravstvenih resursa koji bi podnijeli glavni teret javno zdravstvenog odgovora na epidemiju-pandemiju gripe u Općini Topusko i ukupno:*

- Zdravstvena zaštita na području Općine Topusko pokrivena je djelovanjem **Doma zdravlja Petrinja - Ispostava Topusko** (Vranovinska cesta 6; sa 2 ambulante opće medicine, stomatološka i ginekološka ambulanta) lječilišnog kompleksa Lječilišta Topusko i ljekarne. Na nivou domova zdravlja obavljaju se sljedeće djelatnosti: opća (obiteljska) medicina, patronažna zdravstvena zaštita, zdravstvena zaštita djece predškolskog uzrasta, dentalna zdravstvena zaštita (polivalentna), zdravstvena zaštita žena, zdravstvena njega u kući, medicina rada, radiologija.
- Zavod za hitnu medicinu SMŽ, sa Ispostavama u Sisku, Kutini, Novskoj, Petrinji, Glini, Kostajnici, Sunji i Popovači
- Sekundarnu zdravstvenu zaštitu obavlja Lječilište Topusko.
- ZZJZ Sisačko-moslavačke županije, sa Ispostavama
- Opća bolnica “dr.Ivo Pedišić” Sisak

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 10: Prioritetne skupine stanovništva Općine Topusko glede cijepljenja protiv gripe

Prioritet	Skupina	Broj
1.	Kronični bolesnici u dobi 0-64 (hipertenzija isključena)	160
2.	Zdravstveni djelatnici (svi)	12
3.	Trudnice	60
4.	Djeca od 6-23 mjeseca starosti	80
5.	Djeca od 24-59 mjeseci starosti	100
6.	Zdravi kućni kontakti onih koji se ne mogu cijepiti (djece mlađe od 6 mjeseci)	80
7.	Kronični bolesnici u dobi 65+ (hipertenzija isključena)	130
8.	Zdrave osobe srednjoškolske dobi	180
9.	Zdrave osobe osnovnoškolske dobi	300
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 (1.700 stanovnika Općine Topusko).

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 1.700 stanovnika Općine Topusko.

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 od 6.000.000 do 10.000.000 kn 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 Općine 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 11: 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	<b>X</b>
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 Zavoda za javno zdravstvo SMŽ i sanitarne inspekcije.

Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi na području Općine Topusko 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).

Mogućnost pojavnosti stočnih zaraznih bolesti na području Općine Topusko, pa i Županije, je mala; zbog dobre educiranosti posjednika životinja o istima te kontakta koji veterinarske institucije sa područja imaju sa posjednicima. Bolesti stočnog fonda mogu prvenstveno biti uzrokovane mikroorganizmima i parazitima.

### 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 stotina tisuća kuna.

Posljedice epidemije-pandemije influence primarno bi se očitovale kroz indirektno 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 145,00 kn. U slučaju obolijevanja 50% radno aktivnih osoba u prosječnom trajanju bolovanja od 7 dana, ukupni troškovi mogli bi doseći 700 tisuća kuna. 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 1 milijun kuna.

Tablica 12: 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	<b>X</b>
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 Općine Topusko 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 13: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

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

Tablica 13a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

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 infrastrukture. 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.

### Podaci, izvori i metode izračuna

Za izradu analize korišteni su podaci i izvori iz državne procjene, podaci liječnika ambulanti Općine, Državnog zavoda za statistiku, te Zavoda za javno zdravstvo Sisačko-moslavačke županije. Neki podaci su procijenjeni za razinu Općine Topusko 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.

Vjerojatnost događaja nije moguće sa sigurnošću procijeniti s obzirom da nije moguće predvidjeti kada će doći do genetske promjene uzročnika gripe i posljedično njegove povećane virulencije i osjetljivosti stanovništva. Procjene pobola i smrtnosti stanovništva rađene su na temelju informacija prikupljenih iz prethodnih pandemijskih događaja i ne moraju biti dobar prediktor budućih događaja.

Tablica 14: Vjerojatnost/frekvencija

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

Tablica 15: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – <u>zbog čega se očekuju značajne greške</u>	
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 - <u>zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno</u>	

Obzirom na visoke protuepidemijske mjere zbog virusa SARS-CoV-2 tijekom zime (2020./2021.) u potpunosti je izostala sezonska pojavnost gripe u RH.

## 5.6. Matrice rizika

### RIZIK: EPIDEMIJE I PANDEMIJE

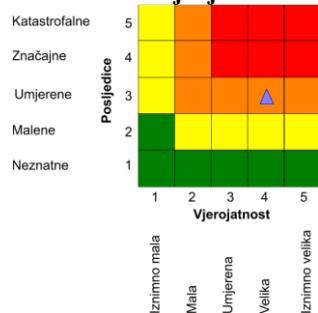
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

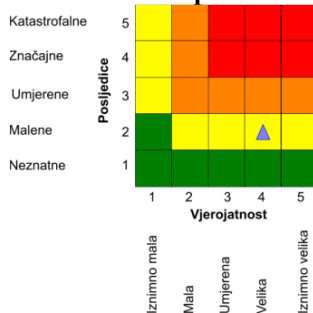
### NAZIV SCENARIJA: Epidemije i pandemije na području Općine Topusko

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

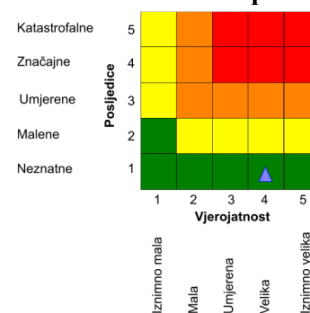
##### Život i zdravlje ljudi



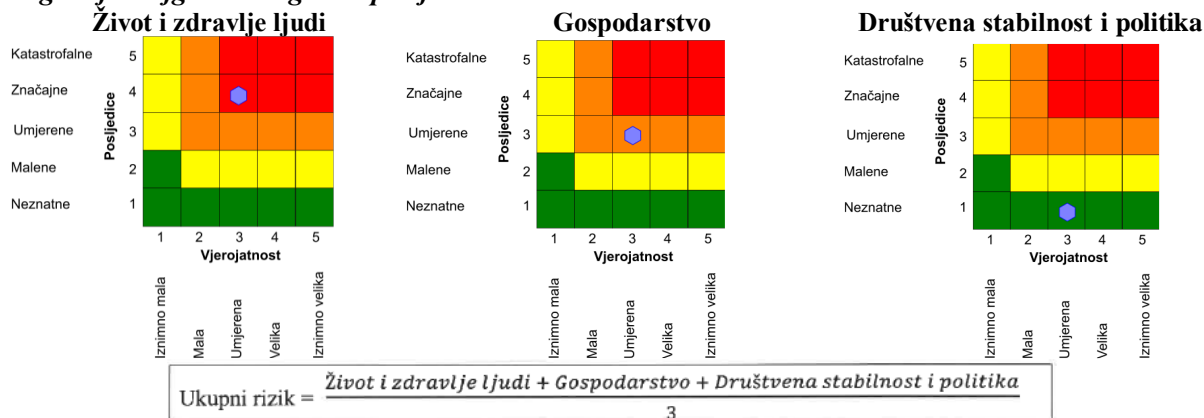
##### Gospodarstvo



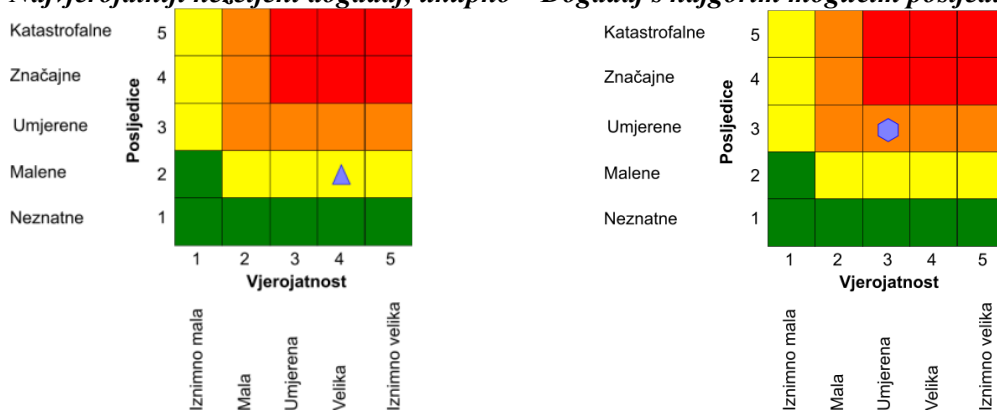
##### Društvena stabilnost i politika



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**



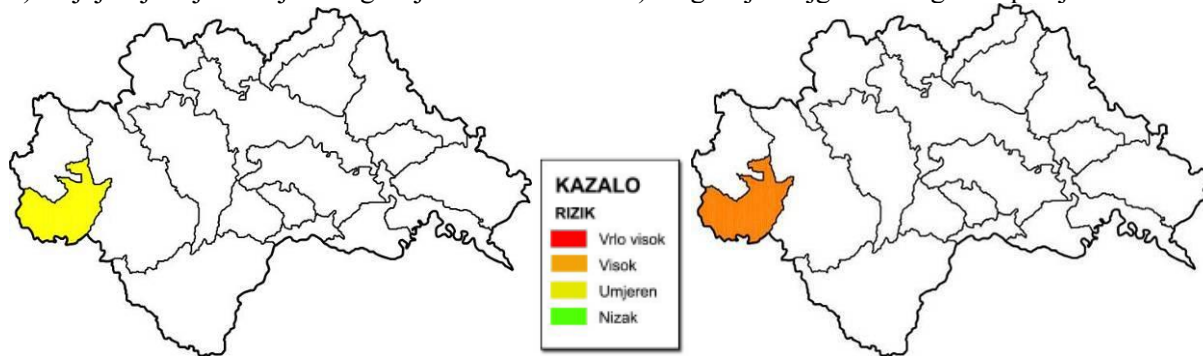
**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**      **Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**5.7. Karte rizika**

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



SIMPTOM	COVID19	PREHLADA	ALERGIJA
Povišena tjelesna temperatura	Uobičajeno	Rijetko	Ponekad
Suhi kašalj	Uobičajeno	Blago izražen	Ponekad
Kratkoća daha	Uobičajeno	Ne	Uobičajeno
Glavobolja	Ponekad	Rijetko	Ponekad
Bolovi u mišićima i zglobovima	Ponekad	Uobičajeno	Ne
Grlobolja	Ponekad	Uobičajeno	Ne
Umor	Ponekad	Ponekad	Ponekad
Proljev	Rijetko	Ne	Ne
Curenje iz nosa	Rijetko	Uobičajeno	Uobičajeno
Kihanje	Ne	Uobičajeno	Uobičajeno

Izvor: CDC, WHO, Američki koledž za alergiju, astmu i imunologiju

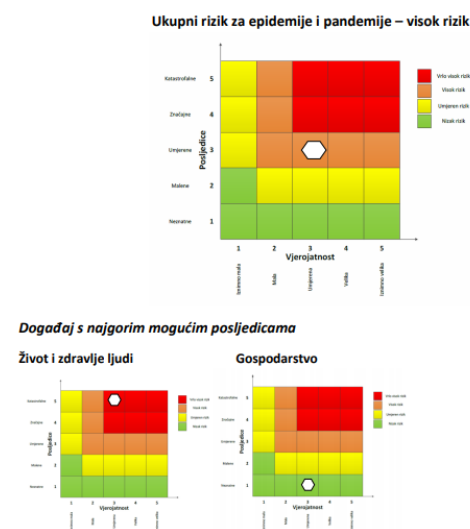
## IZVODNO iz prve Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije (rujan 2019.)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

6.3.8. MATRICE RIZIKA

Rizik: Epidemije i pandemije

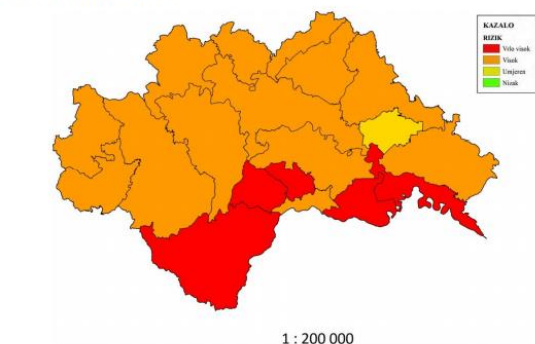
Naziv scenarija: Epidemija influence na području Sisačko-moslavačke županije s naglaskom na Grad Sisak



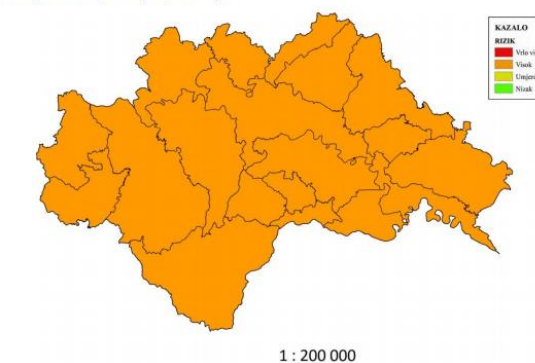
Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

### 6.3.9. KARTA RIZIKA SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE – EPIDEMIJE I PANDEMIJE

Rizik: Epidemije i pandemije



Ukupni rizik: Epidemije i pandemije



### Dodatno po pandemiji virusom SARS-CoV-2 (bolesti COVID-19)

Ova Revizija II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko (11/23) provodi se u vrijeme nakon trogodišnjeg djelovanja virusa SARS-CoV-2 (bolest COVID 19) u području Općine, Županije, RH i svijeta ukupno.

Vlada RH je u svibnju 2023. proglasila prestanak pandemije (11.05.2023.) no pojavnosti zaraza i dalje ima. Sada je aktualna varijanta/soj *kraken*, ali nema posebnih mjera u RH.

Obzirom da je u dijelu RH bilo stanje velike nesreće i katastrofe uzrokovane potresima (Banovina, Zagreb...) provođenje protuepidemijskih mjera posebno je bilo složeno.

Tijekom početka eskalacije epidemije (prvi val) Općina i njezin Stožer CZ, uz aktivnu potporu zdravstvenih ustanova te operativnih snaga civilne zaštite Općine i Županije, provodili su zadane protuepidemijske i druge mjere, te izdavali propusnice stanovnicima (prije uvođenja e-propusnica), nadzora okupljanja stanovnika i provođenja naloženih mjera. Mjere su se provodile po nalogima Stožera CZ Sisačko-moslavačke županije i Stožera CZ Republike Hrvatske. U nadzoru protuepidemijskih mjera Općina je angažirala vatrogasne snage, GD CK, komunalne i druge snage.

U cilju informiranja potrebno je pratiti upute Stožera CZ svih razina (Općine, Županije, RH) te informacije koje daje Vlada RH te Zavod za javno zdravstvo RH.

**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 indicaciju za testiranje važno je pravilno klinički zbrinuti oboljelog te provesti potrebnu dijagnostičku obradu.

Daljnji postupak ovisi i o tome gdje je postavljena indicacija 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 dodirima sa zaraženom osobom
- Prijenosom mikrokapljice koja sadrži viruse na drugu osobu (kašljanjem, kihanjem, neodržavanjem distance za vrijeme razgovora)
- Udisanjem 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 dodirima 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?

- 1. Od fizičkog dodira sa zaraženom osobom štitimo se:**
  - izbjegavanjem rukovanja, ljubljenja i grljenja i svakog fizičkog kontakta
- 2. 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)
- 3. 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 redovitim 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.
- 4. 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 čak 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 prozračan ili na otvorenom, minimalne su šanse da 10 ili 20 zaraženih osoba među njima prenese 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 prozračan), 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 poštujemo od uvođenja restriktivnih mjera. Izbjegavanjem pridržavanja mjera štetimo i sebi i drugima, dok njihovim pridržavanjem štitimo i sebe i svoje bližnje. Pratiti:

- o prevenciji i upute na **WEB stranice Ravnateljstva CZ RH i Vlade RH**
- **WEB HZJZ**

// 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; procjepijivanje prilagođeno novim sojevima virusa provodi se i danas ali je odaziv mali//

## Scenarij V.

### 5. Opis scenarija: Požari otvorenog tipa na području Općine Topusko

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

Obzirom na geografski položaj i značajne površine pod šumama i drugim raslinjem, kao i periode dugotrajnih suša, Općina Topusko ima određeni 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

<b>Naziv scenarija:</b>	Požari raslinja na otvorenom prostoru Općine Topusko
<b>Grupa rizika:</b>	Požari otvorenog tipa
<b>Rizik:</b>	Požari otvorenog tipa
<b>Radna skupina:</b>	Radna skupina Općine Topusko određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>	Scenarij požara otvorenog tipa 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 (Lječilište Topusko, Top terme i dr.)

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 Općine Topusko.

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 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, rujna, 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 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 i Općine Topusko 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 terorističko 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 prijete mladim, travom obraslim sastojinama i kulturama svih vrsta.

Osim gorivog materijala, količina vlage u gorivu najočitiiji 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.

#### **Opće-korisne 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 preventivskih 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 promjena 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.

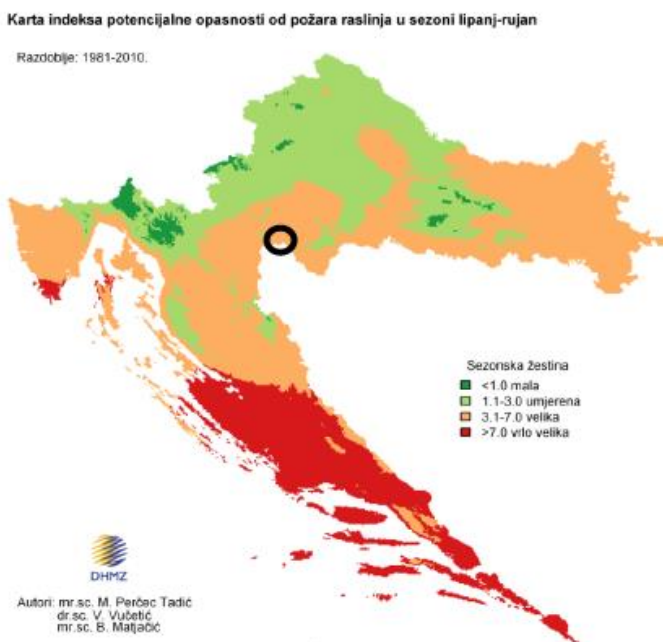
Može se zaključiti da će se trend promjena koje se događaju posljednjih nekoliko desetljeća nastaviti i u budućnosti. To znači daljnje povećanje temperaturnih ekstrema i povećanje učestalosti toplinskih valova s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 30 °C na području Hrvatske.

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 skraćena 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 u posljednja tri desetljeća



Posebno su uočene promjene koje su se zbile u istočnom dijelu kontinentalne Hrvatske. Nekada ne toliko ugroženo područje Baranje i okolice Županje s obzirom na požare raslinja sada pokazuje povećane vrijednosti SSR od 4 do 8.

Prostorna analiza srednjih sezonskih žestina (SSR) posljednja tri desetljeća je pokazala širenje područja s velikom potencijalnom opasnošću od požara raslinja od dalmatinskih otoka i obale prema zaleđu u odnosu na standardno klimatsko razdoblje 1961.–1990

Jasno je vidljivo da se područja s povećanom potencijalnom opasnost od požara raslinja nezaustavljivo šire. 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 dovodenjem 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<sup>-1</sup>, 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 preventivnog 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 vrtičke 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 preventivskih 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 inspeksijskih 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)

### Općina Topusko

Građevine, građevinski dijelovi i prostori (u daljnjem tekstu: građevine i prostori), razvrstavaju se temeljem Zakona o zaštiti od požara u četiri kategorije ugroženosti od požara. Kategorija ugroženosti od požara ovisi o tehnološkom procesu koji se u njima odvija, vrsti materijala koji se u njima proizvodi, prerađuje ili skladišti, vrsti biljnog pokrova te vrsti materijala uporabljenog za izgradnju i njena značaja. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara svrstao je građevine i prostore u kategorije ugroženosti. Istim Pravilnikom propisano je da pravne osobe vlasnici odnosno korisnici građevina ili prostora razvrstanih u prvu (I) i drugu (II) kategoriju ugroženosti od požara, moraju organizirati vlastite vatrogasne postrojbe i djelatnike zadužene za poslove zaštite od požara te njihov broj, ovisno o kategoriji ugroženosti.

Lječilište - Topusko razvrstano je u IIb kategoriju ugroženost i od požara. Osim lječilišta, benzinska postaja i drvena industrija su nešto veće požarne ugroženosti. Tu su veće količine gorive tvari kao i repromaterijala te gotovih proizvoda, ali nema rizičnih proizvodnih procesa.

Općina Topusko ima industrijsku zonu Donja Čemernica na čijem području se nalaze Ciglana Blatuša (prerađivačka djelatnost) i Wenzel – pilana (drvoprerađivačka djelatnost).

Pregled postrojenja s opasnim i zapaljivim tvarima u Općini Topusko

Vrsta tvari	Tip spremišta	Kapacitet
Benzinska postaja Topusko		
MB98	Rezervoar	30.000 l
Diesel	Rezervoar	30.000 l
BMB95	Rezervoar	30.000 l
Lož ulje	Rezervoar	30.000 l
UNP	Kavez – boce 10/1	70 boca
Lječilište Topusko		
Plinska stanica UNP	Petrova Gora	5.000 l
Plinska stanica UNP	Toplice	Nije u funkciji
Diesel gorivo	Rezervoar	700 l
Top Terme		
Stanica klora	Tribine	1000 kg
Stanica klora	Zatvoreni bazen	200 kg

Profesionalnih postrojbi na području općine nema, postoji Dobrovoljno vatrogasno društvo Topusko. DVD Topusko ima ukupno 20 članova koji su svi operativni vatrogasci, sa ispitom vatrogasca i zdravstveno pregledani.

Od vozila i opreme, DVD ima svoj vatrogasni dom te:

- Navalno vozilo,

- Auto prikolica sa opremom za gašenje požara
- Zapovjedno vozilo,
- Kombi vozilo

Uzbunjivanje se obavlja putem mobilne mreže članovima DVD-a, preko 112 i porukom JVP-e Sisak preko mobitela. Vatrogasno dežurstvo u DVD Topusko nije ustrojeno.

### Hidrantska mreža

Hidranti su postavljeni duž trase vodovoda, tako da je većina naselja i time i većina prostora općine pokrivena hidrantima. Manjkavost je u padu tlaka u ljetnim mjesecima.

Naselja s hidrantima:

- Ponikvari i Velika Vranovina, 43 nadzemna hidranta, Ø 80 mm, na svakih 100 -200 m, nadzemni hidranti
- Topusko, Ø 80 mm, od ukupnog broja cca 30% ispravno, hidranti su podzemni
- Lječilište Topusko i TIM imaju svoju hidrantsku mrežu sa podzemnim i nadzemnim hidrantima
- Suha Perna - 3 kom, podzemni hidranti, Ø 80 mm
- Bakić Selo - 9 kom, podzemni hidranti, Ø 80 mm
- Batinova Kosa - 28 kom, podzemni hidranti, Ø 80 mm
- Staro Selo - 37 kom, podzemni hidranti, Ø 80 mm
- Gređani - u gornjem dijelu sela ima 10 nadzemnih i 1 podzemni hidrant
- Hrvatsko Selo - 56 nadzemnih hidranata Ø 80 mm

Građevine u kojima povremeno ili stalno boravi veći broj osoba

Naziv	Lokacija	Kapacitet
Srednja škola Topusko	Školska 14, Topusko	300
Osnovna Škola Vladimir Nazor	Školska 12, Topusko	300
Dječji vrtić i jaslice Topusko	Školska 10, Topusko	80
Crkva BDM	Školska, Topusko	300
Pravoslavna crkva	Topusko	100
Kapela Svete Marije	Velika Vranovina	100
Kino	Trg bana Josipa Jelačića 20	170
Lječilište Topusko	Trg bana Josipa Jelačića 14	100+100
Toplice	Topusko	340
Petrova Gora	Topusko	120

### Poljoprivredne površine

Na području Općine Topusko prevladavaju poljoprivredne površine s oranicama, vrtovima, livadama, pašnjacima i voćnjacima. Obradive površine oko naselja raspoređene su tako da se neposredno uz okućnicu nalaze manji vrtovi i voćnjaci.

Veća polja, oranice i pašnjaci u pravilu su izvan naselja, osim kod sela rastresitog tipa, gdje su između pojedinačnih okućnica. Prostori između naselja su pošumljene i travnate površine. Oranice su pretežno zasijane žitaricama (pšenica i kukuruz), industrijskim biljem te povrćem i krmnim biljem. Poljoprivredne površine su raspoređene najviše u dolinama rijeka Gline i Perna, usitnjene su i raštrkane. Dio poljoprivrednih površina je napušten, te su izmiješane sa travnjačkim površinama.

Poljoprivredne površine su u privatnom vlasništvu, osim 740 ha ratarskih površina koje su u društvenom vlasništvu.

Na području Općine nalazi se oko 5.000 ha oranica i vrtova, 180 ha voćnjaka, 1 ha vinograda te oko 3.720 ha livada. To je ukupno 8.900 ha poljoprivrednih površina što čini oko 45% površine Općine.

### Šumske površine

Šumama na području Općine Topusko upravljaju "Hrvatske šume" p.o. Zagreb, Uprava šuma Karlovac - šumarija Topusko. Šume kojima upravljaju Hrvatske šume podijeljene su u tri (3) gospodarske jedinice:

- Petrova Gora - Bublen,
- Orlova,
- Toplička Kosa.

U šumama sve tri gospodarske jedinice prevladava bukva (56,24%), hrast kitnjak (26,62 %), zatim slijede pitomi kesten, grab i ostale vrste. U brdskom pojasu prisutne su acidofilne zajednice hrasta kitnjaka, obične bukve, pitomog kestena, hrasta lužnjaka, a mjestimično graba, topole, johe i dr. Nizinski pojas i doline obrasli su šumom lužnjaka, jasena, breze i vrba te vlažnim travnjacima.

PREGLED BROJA POŽARA I VRSTE GRAĐEVINA NA KOJIMA SU NASTAJALI POŽARI U ZADNJIH 10 GODINA -Pregled broja požara i vrste građevina

Vrsta intervencije		05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Gašenje požara na građevinama	Stambene										
	Gospodarske	1	2	1	1	4	2	2	6	5	
	Javne										
	U poduzećima										
	Ostale		1	1	2	1					
	<b>UKUPNO</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	
Gašenje požara na otvorenim prostorima	Šume										
	Šikara, makija, ...	13	12	15	3	2	10	6	32	16	5
	Poljoprivredne p.	1		2	15	22					
	Ostalo										
	<b>UKUPNO</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>5</b>
Gašenje požara na prometnim sredstvima	Izgorjelo										
	Motorna vozila										
	Željeznička										
	Plovila										
	Ostalo										
<b>UKUPNO</b>											
Tehničke intervencije	Objekti										
	Otvoren prostor							1			
	Promet	2	2	1	3	3	3	4			4
	Zaštita okoliša										
	Ostalo						2	1			
<b>UKUPNO</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>			<b>4</b>	
Lažne dojave	Požar										
	Tehničke inter.										
	<b>UKUPNO</b>										
<b>SVEUKUPNO</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>9</b>
Utrošeno sati na intervencijama											
Procjena štete (u 000 kn)											
Ljudske žrtve	Lakše	Vatrogasci									
		Civili			1						
	Teže	Vatrogasci									
		Civili									
	Poginuli	Vatrogasci									
		Civili				1					
Odobrenja za loženje vatre					1	3					

## STANJE MJERA ZAŠTITE OTVORENIH POVRŠINA

Šumama u vlasništvu države na području Općine upravlja Šumarija Topusko, Uprava šuma - Podružnica Sisak. Na tim površinama kao i na privatnim razvija se lovni i izletničko-rekreacijski turizam. Tijekom požarnih sezona Šumarija Topusko prema potrebi vrši ophodnje. Provođenje mjera temelji se na Zakonu o šumama, Zakonu o poljoprivrednom zemljištu, Zakonu o poljoprivredi i Zakonu o zaštiti od požara.

Izrađene protupožarne prosjeke, njihovo održavanje i planirana izgradnja te motrilačke postaje i ophodarsko-izvidna djelatnost pozitivno utječe na ukupne mjere koje se provode na otvorenim prostorima u cilju sprječavanja nastajanja i onemogućavanja širenja eventualnog požara na otvorenom prostoru.

Dojava požara vrši se mobitelom Šumariji Topusko, DVD-u Topusko, PU CZ - Centru 112, Sisak.

- Ustrojena interventna postrojba šumarije za gašenje požara doprinosi ukupnim mjerama zaštite od požara otvorenih prostora.
- HEP - Elektra Sisak provodi godišnjim planom čišćenje trasa ispod dalekovoda I vodova.
- Hrvatske ceste - (Poduzeće za ceste) provodi godišnjim planom čišćenje i košnju pojaseva uz ceste.

U odnosu na mjere zaštite od požara na poljoprivrednim površinama najveći problem predstavljaju zapuštene i neobrađene površine koje su pogodne za nastanak i širenje požara.

Gustoća raslinja (obraslost) utječe na opasnost od požara uslijed povećane mogućnosti širenja požara i otežane mogućnosti djelovanja ljudstva i vozila pri gašenju (šume nisu u potpunosti pročišćene).

U svrhu smanjenja opasnosti i mogućih šteta od požara u šumama se provode biološki, preventivno-uzgojni radovi i druge mjere zaštite od požara.

*U tom smislu Šumarija provodi:*

- njegu sastojina,
- pravodobnu proredu sastojina, kresanje i uklanjanje gorivog materijala - mehaničkim iznošenjem iz šume, uporabom strojeva za usitnjavanje ili kontroliranim spaljivanjem,
- izradu i održavanje protupožarnih prosjeka i putova,
- uspostavu zaštitnih pojaseva.

Poduzete mjere na zaštiti od požara šumskih i poljoprivrednih površina nisu dovoljne za efikasno i učinkovito sprečavanje nastajanja i širenja požara.

*Ovi nedostaci ogledaju se u slijedećem:*

- šumske površine dijelom su neuređene
- pojasevi uz ceste i putove mjestimično su neuredni (trava, smeće),
- propisane mjere zaštite kod spaljivanja otpada na poljoprivrednom zemljištu se ne provode redovito
- mjere zaštite za vrijeme ubiranja šumskih plodova i lova često se ne provode,
- izostanak kontrole odlaganja otpada u šumama i uz poljoprivredne površine,
- nedostatak dijela opreme i sredstava za gašenje otvorenih površina,
- nedostatak znakova upozorenja i opasnost i uz putove, ceste i osobito uz šumske putove i poljoprivredne površine

## UZROCI DOSADAŠNJIH POŽARA

Od uzroka požara najčešće se javlja toplinska energija, električna energija te kemijska i mehanička energija. Po načinu izazivanja prisutno je namjerno izazivanje, izazivanje požara iz nehata - nepažnje, zatim dječja igra i prirodna pojava.

Primjeri požara uzrokovanih paljenjem korova i drugih poljodjelskih aktivnosti ukazuju na povišen rizik od požara u okolici obrađenog zemljišta te manjim dijelom uslijed kućnih aktivnosti (loženja radi grijanja, kuhanja ili aktivnosti vezanih za uporabu plina, zapaljivih tekućina, iskrećeg alata). Starosna dob ljudi ima značajnog udjela na izbijanje požara (požari uzrokovani nepažnjom vrlo starih ili vrlo mladih).

Prosječno godišnje požara na objektima: 3 požara

- loše održavanje (čišćenje) dimovodnih kanala
- atmosferska pražnjenje i neispravna gromobrnska instalacija

- nepravilna upotreba otvorene vatre
- neispravna električna i plinska instalacija i upotrijebljeni uređaji
- nehat, nepažnja

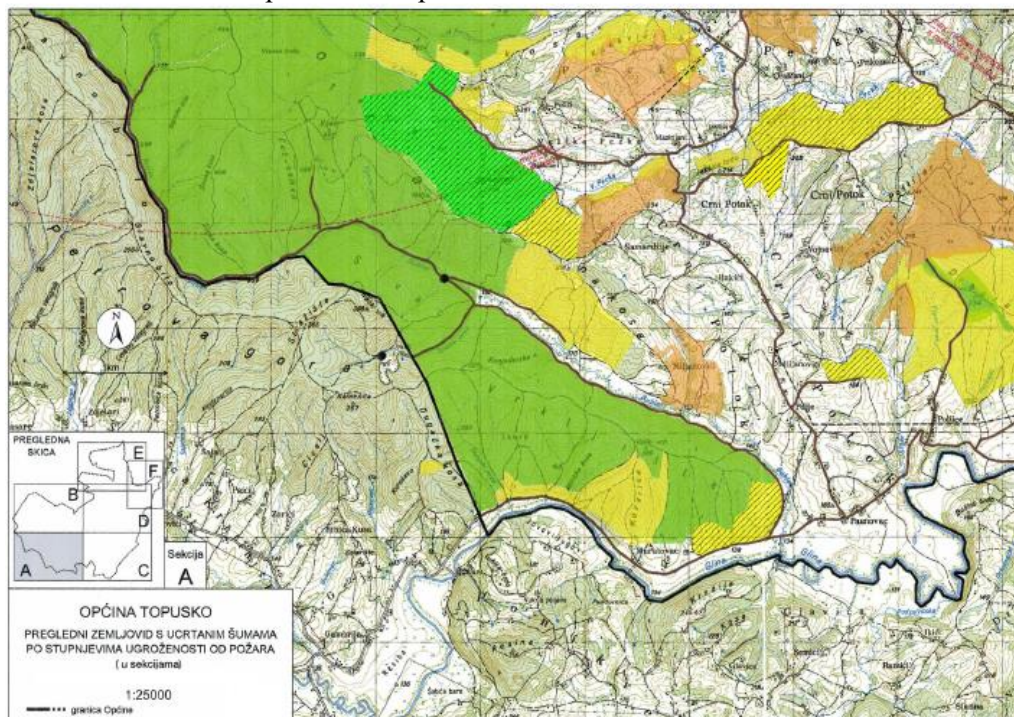
Prosječno godišnje požara na otvorenim prostorima: 23 požara

- spaljivanje otpadaka ili raslinja na poljoprivrednim površinama
- kvarovi na električnim vodovima
- atmosferska pražnjenje
- nepažnja, namjerna paljevina

Obzirom na vrste gorivih materijala, količinu i razmještaj, očekuje se pojava manjih požara koje uz pravovremenu intervenciju gase manje vatrogasne snage (na otvorenom prostoru) ili osoblje zahvaćenih objekata. Kašnjenje uzbunjivanja intervencije rezultiralo bi proširenjem požara i prijenosom na susjedne objekte otvorene prostore.

Širenje i razvoj požara bitno zavisi od vatrootpornosti konstrukcije objekata i djelatnosti koje se obavljaju u objektima i na otvorenom prostoru, te od strujanja zraka i smjera vjetra. U strmijim i gustim dijelovima naselja postoji problem otežanog pristupa vatrogasnim vozilima i tehnikom. Takva konfiguracija omogućava i brži prijenos požara po nezahvaćenim dijelovima naselja.

Slika 2: Dio šumskih površina u Općini



### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

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

- prolječno – 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, rujna, 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 Općine Topusko 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 Općine, a koji se povremeno dešavaju.
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), svakako bi bila poplava velikih požara otvorenih prostora, prvenstveno šuma,, koji bi imali obilježja velike nesreće pa i katastrofe u području Općine Topusko, 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 Općine 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 Općini Topusko, 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.

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 Općine Topusko u pravilu se neće aktivirati Povjerenstvo za utvrđivanje šteta u Općini, 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

<b>Gospodarstvo</b>			
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 – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

<b>Društvena stabilnost i politika</b>			
<b>Oštećena kritična infrastruktura</b>			
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	
<b>Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja</b>			
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

<b>Društvena stabilnost i politika</b>			
Kategorija	Ukupno	Kritična infrastruktura	Štete/gubici na građ. 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 Općine Topusko 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	<b>X</b>

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Ovakav scenarij događa se svakih 20-ak godina i može biti događaj 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 pojedinačni 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 Općine Topusko 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

<b>Život i zdravlje ljudi</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
<b>1</b>	Neznatne	*<0,001	
<b>2</b>	Malene	0,001-0,004	
<b>3</b>	Umjerene	0,0047-0,011	<b>X</b>
<b>4</b>	Značajne	0,012-0,035	
<b>5</b>	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Tablica 6: Posljedice za gospodarstvo

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

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

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

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

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

Tablica 8: Kriteriji za društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	Posljedice	Pogoden 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 požara najvećeg intenziteta

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
	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	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 Općine.

Radna grupa je u cijelosti proučila Procjenu ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija u Općini te Plan zaštite od požara, kao i takve dokumente Sisačko-moslavačke 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 smanjenje) 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 – <u>zbog čega se očekuju značajne greške</u>	
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 - <u>zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno</u>	

## 5.6. Matrice rizika

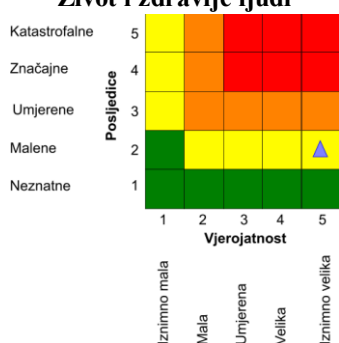
### RIZIK: POŽARI OTVORENOG TIPA



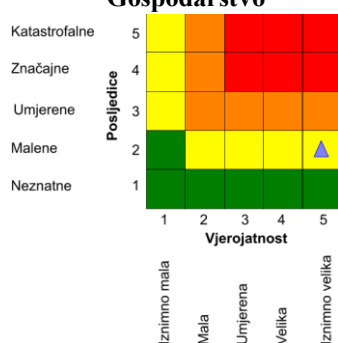
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

### NAZIV SCENARIJA: Požari otvorenog tipa na području Općine Topusko

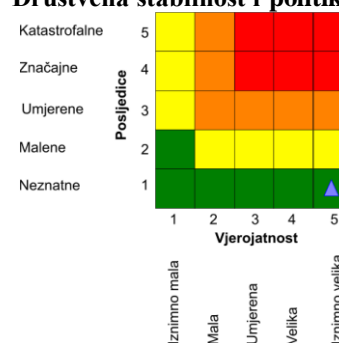
#### Najvjerojatniji neželjeni događaj Život i zdravlje ljudi



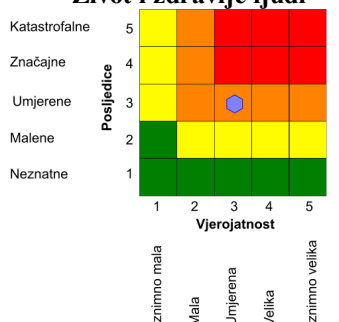
#### Gospodarstvo



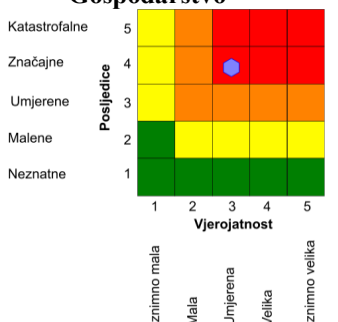
#### Društvena stabilnost i politika



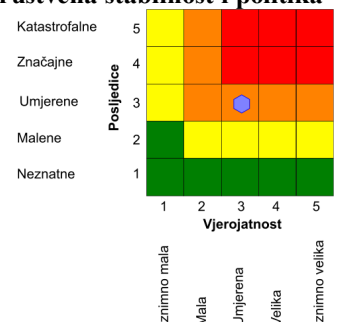
#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

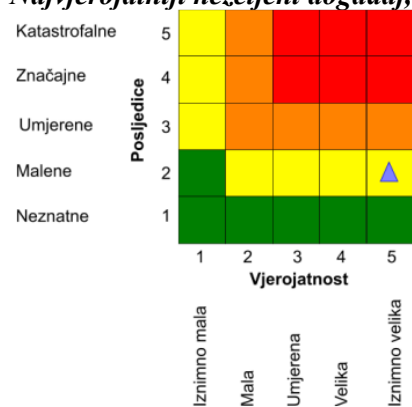


#### Društvena stabilnost i politika

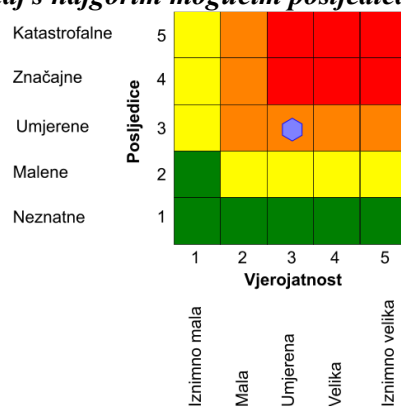


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno

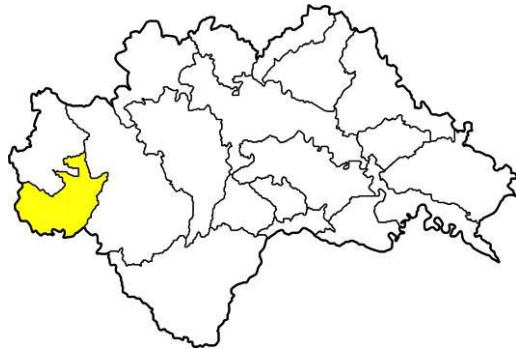


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno

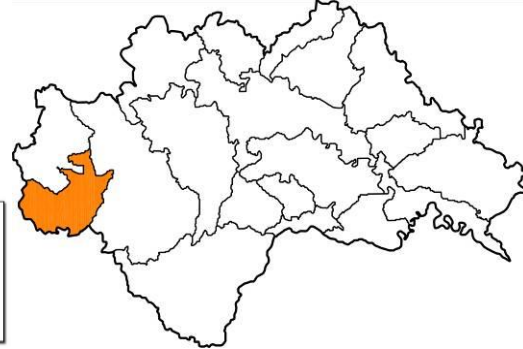


## 5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



## IZVODNO iz prve Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije (rujan 2019.)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

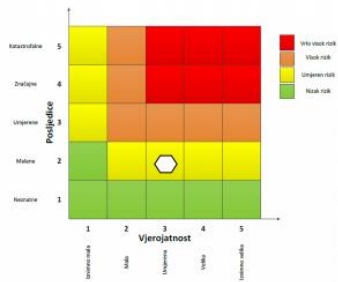
Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

### 6.6.8. MATRICE RIZIKA

Rizik: Požari otvorenog tipa

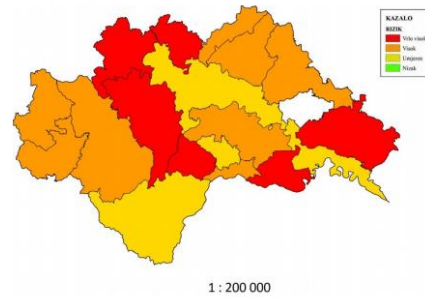
Naziv scenarija: Požari raslinja na otvorenom prostoru

Ukupni rizik za požare otvorenog tipa – umjeren rizik



### 6.6.9. KAKVA RIZIKA SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE – POŽARI OTVORENUG TIPIA

Rizik: Požari otvorenog tipa



1 : 200 000

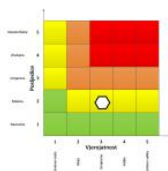
Ukupni rizik: Požari otvorenog tipa



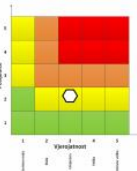
1 : 200 000

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

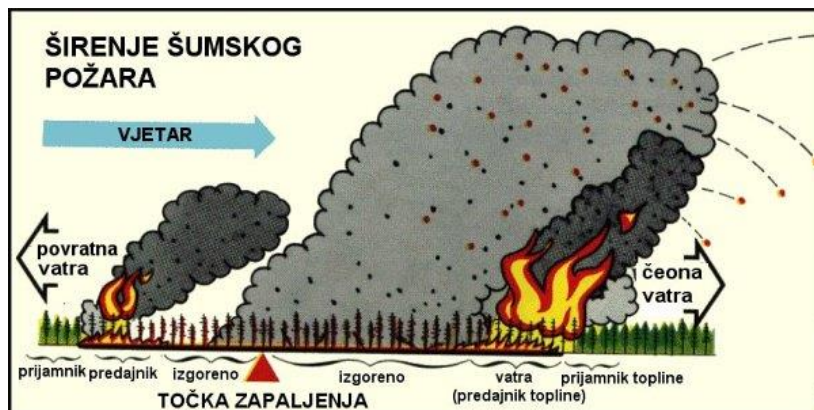
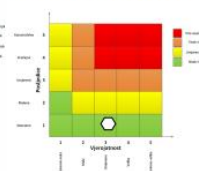
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika



## Scenarij VI.

### 5. Opis scenarija: Ekstremne vremenske pojave - Grmljavinsko nevrijeme; Padaline/Suše; Vjetar; Snijeg i led, u području Općine Topusko

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

Obzirom na obimnost ove Revizije II. Procjene rizika, te da se radi o riziku na lokalnoj razini, Radna skupina je odlučila scenarij i procjenu Ekstremnih vremenskih pojava (grmljavinsko nevrijeme, padaline, vjetar, snijeg i led, tuča), izvršiti kao zajedničku ugrozu koja se povremeno dešava u području Općine Topusko i uz pozitivne ima i negativne učinke i posljedice.

Potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pri tlu, tj. oborinski dani u kojima je temperatura zraka pri tlu (na 5cm) 0° ili na 2m 3° C (za postaje koje nemaju mjerenje temp. zraka pri tlu).

Broj dana s padanjem snijega, maksimalna visina novog snijega i max. visina snježnog pokrivača. U područjima gdje snijeg rijetko pada čak i male visine snijega mogu izazvati negativne posljedice na ljude i odvijanje normalnog života. Broj dana s krutom oborinom (tuča, sugradica i ledena zrna).

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Pojava ekstremnih vremenskih pojava: Grmljavinsko nevrijeme; Padaline/suše; Vjetar; Snijeg i led; Tuča u području Općine Topusko
<b>Grupa rizika:</b>
Ekstremne vremenske pojave
<b>Rizik:</b>
Grmljavinsko nevrijeme; Padaline/Suše; Vjetar; Snijeg i led; Tuča
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Topusko određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s najgorim mogućim posljedicama,

Grmljavina ili grom je atmosferska zvučna pojava, oštar tresak koji prati bljesak munje (električnog luka koji se oblikuje pri naglom električnom pražnjenju između oblaka i tla ili između pojedinih oblaka). Nastaje zbog eksplozivnog širenja zraka zagrijanog munjom na visoku temperaturu.

Grmljavinsko nevrijeme pak je mukla tutnjava nastala učestalim električnim pražnjenjima pri nevremenu. Tutanj se širi brzinom zvuka, tj. oko 343m/s (na 20°C). S dovoljno velike udaljenosti bljesak munje vidi se prije nego li se čuju grom (grmljavina) jer je brzina svjetlosti puno veća od brzine zvuka. Jakost zvuka groma mjeren u okolini jake munje je oko 120 decibela.

Padaline (oborine) su u osnovi voda u tekućem ili krutom stanju koja pada iz oblaka u mjerljivoj količini (kiša, snijeg, tuča) ili koja nastaje na zemljinoj površini kondenzacijom ili sublimacijom vodene pare (rosa, mraz, inje i poledica). Obzirom da pojam *padalina* u pravilu podrazumijeva okomite oborine, a to su kiša, rosulja, snijeg, led, tuča i solika, te da snijeg i led posebno analiziramo, u ovom scenariju i analizi prvenstveno sagledavamo **pojavnosti kiše i tuče** kao one padaline koje mogu imati obilježja i velikih nesreća u području Općine Topusko. Pri tome je kiša najvažnija padalina za živi svijet, a nastaje u oblacima kad kapi otežaju prilikom spajanja.

Vjetar je vodoravno strujanje zraka. Nastaje uslijed nejednakosti tlaka u atmosferi zbog meteoroloških mijena. Određen je brzinom, smjerom i jačinom. Kao čimbenik koji izaziva posljedice može se sagledavati samostalno, i tada u području Općine u pravilu nema značajne posljedice, ili u sinergiji učinaka sa obimnim padalinama, grmljavinskim nevremenom i/ili tučom i dr. kada su učinci i posljedice vidljiviji.

Snijeg su ledeni kristali slijepljeni u pahuljice a nastaje kristalizacijom vodene pare u oblaku ( $<0^{\circ}\text{C}$ ). Led pak imamo u dva oblika tj. kao tuču (grad) što predstavlja zrna leda koja nastaju kada u oblacima dođe do jakih vrtložnih i uzlaznih strujanja pa se ledena zrnca i pothlađene kapi slijepljuju i padaju na tlo, ili pak kao poledica – kada pothlađene kapljice padnu na hladno tlo i stvore led. Snijeg i led, kao i obimne padaline u području Općine Topusko mogu imati značajne učinke i izazvati posljedice, pa i obilježja velikih nesreća, te ćemo ih analizirati.

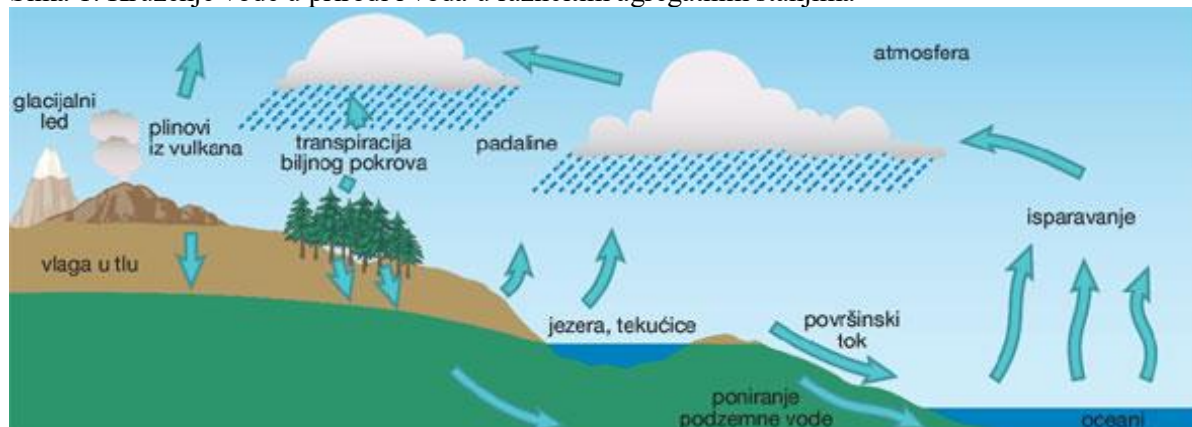
### Uvod

Gotovo se svake godine u zimskom razdoblju zbog velike količine snijega i poledice pojavljuju štete na građevinama i drugoj infrastrukturi, česte prometne nesreće i prekidi u odvijanju prometa, kao i prekidi u opskrbi uslugama (struja i voda, telekomunikacije). Nerijetko ova ugroza uzrokuje ozljede i gubitke života, kao i ogromne štete u okolišu. Ove štete nastaju kao posljedica uobičajenih prirodnih pojava, međusobnog djelovanja nepovoljnih i ekstremnih čimbenika/rizika: velikih količina mokrog snijega, leda i jakog nevremena praćenog vjetrovima olujne jačine. Nekada svaki od ovih čimbenika djeluje zasebno, a u nekim godinama, na pojedinim lokacijama, moguća je ugroza od više ili čak svih navedenim rizika zajedno.

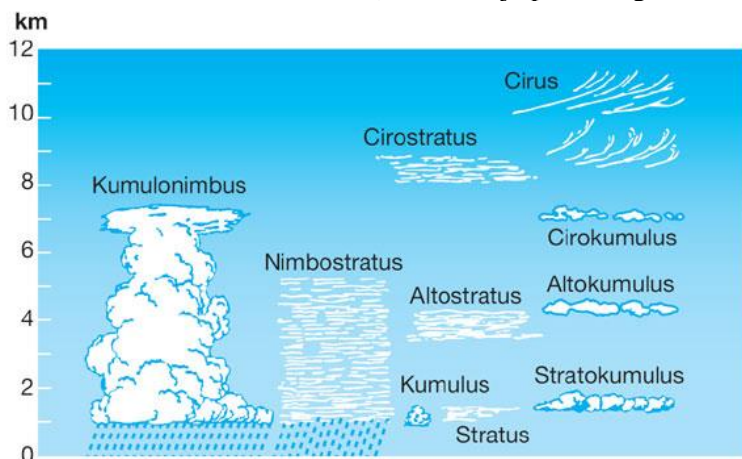
Opasne meteorološke pojave povezane s ledom su kiša/rosulja koje se lede, poledica i poledica na tlu. Kiša/rosulja koja se ledi su kapljice kiše/rosulje čija je temperatura ispod  $0^{\circ}\text{C}$ , a ipak su se zadržale u tekućem stanju prilikom padanja kroz zrak. Zaleđuju se u dodiru s tlom ili s predmetima na Zemljinoj površini stvarajući gladak i proziran sloj leda na horizontalnim, a u slučaju vjetra i vertikalnim površinama. Površinska temperatura predmeta ili tla na kojima dolazi do trenutnog zaleđivanja tih pothlađenih (prehladnih) kapljica i nastanka poledice je oko  $0^{\circ}\text{C}$  ili niža. Poledica može nastati i neposredno nakon dodira ne pothlađenih kapljica rosulje ili kiše s površinama čija je temperatura znatno ispod  $0^{\circ}\text{C}$ . Poledica može nastati samo na tlu ali i na predmetima na visini, npr. biljkama, drveću, građevinama, stupovima i vodovima električne mreže. Mogućnost nastanka poledice na tlu može se procijeniti iz istovremene pojave oborine i temperature zraka pri tlu  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  (mjeri se na 5 cm visine). Temperatura zraka na tlu, na 5 cm visine mjeri se na malom broju postaja, ali utvrđeno je da temperatura zraka na 2 m visine  $\leq 3^{\circ}\text{C}$  (standardno mjerenje) i pojava oborine stvaraju uvjete povoljne za nastanak poledice na tlu.

Opasne snježne prilike uključuju velike visine snijega, snijeg velike težine, tj. opterećenja ili dugotrajno padanje snijega. Ove pojave mogu uzrokovati ozljede ili gubitke života, štete na građevinama i drugoj infrastrukturi, prekide u odvijanju i nesreće u prometu kao i prekide u opskrbi uslugama (struja i voda, telekomunikacije). U područjima gdje snijeg rijetko pada čak i male visine snijega mogu izazvati negativne posljedice na ljude i odvijanje normalnog života što otežava procjenu kritične visine ili opterećenja snijegom kojom bismo pobliže definirali ovu opasnu pojavu.

Slika 1: Kruženje vode u prirodi i voda u različitim agregatnim stanjima



Slika 2: Osnovne vrste oblaka (klasifikacija prema izgledu, visini i procesu nastanka)



## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 5.3. Kontekst

Općina Topusko ima, prema popisu iz 2021.godine, 2.222 stanovnika, površinu od 198,6 km<sup>2</sup> što daje prosječnu gustoću stanovništva u području manju od 15 st/km<sup>2</sup>. Općina ima 16 naselja i 1.156 kućanstava.

*Reljef, klimatske značajke, tlo, vegetacija i šume Općine dati su u uvodnom dijelu ove revizije II. Procjene rizika – te se ne ponavljaju ovdje u scenariju!*

Glede šteta od elementarnih nepogoda proglašanih u području Općine Topusko iste su u posljednjih 10 godina bile samo od poplava, i to:

- **Olujno nevrijeme i tuča** 2002.godine, procjena šteta nije vršena a dobivena je pomoć od 25 tisuća kuna
- **Tuča**, 2007.godine, sa utvrđenim štetama od 155.842,00 kuna
- **Poplava** 12.02.2014. godine, sa procijenjenom štetom od 2.239.829,70 kuna
- **Poplava** 24.10.2014.godine, sa procijenjenom štetom od 1.388.065,21 kunom
- **Potres** 12/2020, proglašenje 2/21, s prijavljenom štetom od 22.920, 21+ 5.255, 83 Eura
- **Suša**, 5.-9.mjesec 2022., sa ukupno utvrđenom štetom od 14.890,06 Eura.

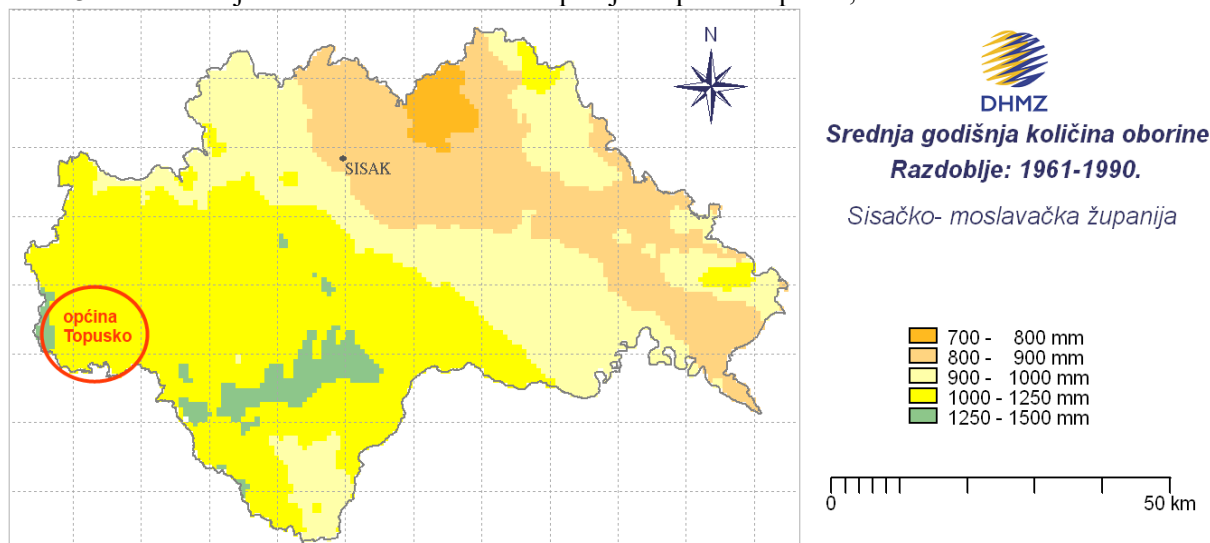
U oba slučaja rijeka Glina poplavila je dio naselja Topusko, zatim uzvodno od Topuskog dijelove naselja Velika Vranovina, Staro Selo, Katinovac, i Crni Potok, te nizvodno od Topuskog dijelove naselja Gredani.

Izvodno iz namjenske Studije Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske za potrebe DUZS (danas Ravnateljstvo CZ RH) – za razinu Sisačko-moslavačku županije, za izradu procjena ugroženosti (rizika):

### Oborinski režim

U prostornoj raspodjeli srednje godišnje količine oborine u Sisačko-moslavačkoj županiji, najniže količine oborine od 700-900 mm godišnje imaju ravničarski, djelomično močvarni dijelovi Lonjskog polja na visinama do 200 m. Uz sjeveroistočnu granicu županije, veće količine, od 900-1250 mm godišnje, imaju brežuljkasti dijelovi južno od Moslavačke gore i zapadno od Papuka na visinama 100-400 m. Površinom najveći dio županije smješten jugozapadno od Lonjskog polja na visinama 100-400 m također prima godišnje od 900-1250 mm oborine, a najviši dijelovi Zrinske gore na visinama 300-600 m primaju do 1500 mm godišnje.

Slika 3: Karta izohijeta Sisačko-moslavačke županije i Općine Topusko,



### Suše

Meteorološka suša ili dulje razdoblje bez oborine može uzrokovati ozbiljne štete u poljodjelstvu, vodoprivredi te u drugim gospodarskim djelatnostima. Suša je često posljedica nailaska i duljeg zadržavanja anticiklone nad nekim područjem, kada uslijedi veća potražnja za vodom od opskrbe. Opskrba vodom je definirana meteorološkim uvjetima, a potražnja uključuje eko-sustave i ljudske aktivnosti. Za poljodjelstvo mogu biti opasne suše koje nastanu u vegetacijskom razdoblju, dok ljetne suše na Jadranu pogoduju širenju šumskih požara. Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju može, s određenim faznim pomakom, uzrokovati i hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem površinskih i dubinskih zaliha vode. U ovoj studiji za ocjenu ugroženosti od suše analizirani su dani bez oborine definirani kao dani u kojima nema oborine ili padne manje od 0.1 mm oborine.

Za prikaz godišnjeg hoda broja dana bez oborine na području Sisačko - moslavačke županije i Općine Topusko analizirani su podaci s glavne meteorološke postaje Sisak. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana bez oborine s pripadnim standardnim devijacijama, te maksimalni i minimalni mjesečni i godišnji broj dana bez oborine u razdoblju 1981–2000.

Na području Topuskog u prosjeku godišnje ima oko 242 bezoborinska dana. Prosječno odstupanje od te srednje vrijednosti, izraženo standardnom devijacijom, iznosi 16 dana. Tijekom godine najviše bezoborinskih dana može se očekivati u kolovozu (28 dana) dok ih je najmanje u travnju i lipnju (oko 17 dana mjesečno). Vrijednost standardne devijacije, najveća je u rujnu i listopadu (pet dana), tj. srednji mjesečni broj dana bez oborine u tim mjesecima se od godine do godine više razlikuje nego u ostalim mjesecima.

U analiziranom 20-godišnjem razdoblju na području Topuskog najveći broj dana bez oborine najčešće je bio u kolovozu (50% slučajeva) te u srpnju (35% slučajeva). Najsušniji mjeseci u razmatranom

razdoblju bili su srpanj i kolovoz 1989. godine koji su bili potpuno bez oborine. U analiziranom razdoblju najmanje dana bez oborine najčešće je bilo u veljači (25% slučajeva), a zatim slijede lipanj (18% slučajeva) i rujan (15% slučajeva). Najmanje bezoborinskih dana bilo je u veljači 1984. godine kada je bilo 9 takvih dana.

Opisana razdioba srednjeg broja dana bez oborine na području Siska i Topuskog može se očekivati u nizinskom dijelu Sisačko–moslavačke županije. Povećanjem nadmorske visine povećava se i godišnja količina i godišnji broj dana s oborinom. Stoga se na obroncima Petrove gore na jugozapadnom i Zrinske gore na južnom dijelu županije može očekivati nešto manji broj dana bez oborine nego u nizinskom dijelu županije. Najveći rizik za pojavu suše obzirom na učestalost bezoborinskih dana je u ljetnim mjesecima srpnju i kolovozu.

Tablica 2: Godišnji hod odabranih parametara, Sisak (Topusko), 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA BEZ OBORINE</b>													
<b>SRED</b>	20.9	18.4	20.3	16.6	18.5	16.9	26.6	27.2	19.4	19.0	18.7	19.0	241.9
<b>STD</b>	4.3	4.6	3.5	2.3	3.7	4.1	3.2	2.4	5.2	5.0	3.9	4.2	15.8
<b>MIN</b>	13	9	10	12	10	10	17	23	10	10	13	12	197
<b>MAKS</b>	27	26	24	20	25	25	31	31	26	28	26	27	264

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS

Učinci suše najveće posljedice imaju na ratarske kulture, šume i trajne nasade. Posljedice suše mogu se očitovati i u nedostatku vode potrebne za napajanje stoke kao i nedostatkom pitke vode za stanovnike područja koja se vodom ne opskrbljuju putem vodovodne mreže. Navodnjavanje se malo primjenjuje, uglavnom na okućnicama, iako za to postoje povoljni uvjeti. Učinci suše mogu imati obilježja velikih nesreća za područje općine Topusko, prvenstveno iz razloga ekonomske potpune ovisnosti najvećeg dijela stanovnika od ratarstva, a u sinergiji sa velikim požarima i katastrofa.

### **Snježne oborine**

Snijeg može predstavljati ozbiljnu poteškoću za normalno odvijanje svakodnevnih aktivnosti kao što je npr. cestovni promet ili može predstavljati opterećenje na građevinskoj infrastrukturi (dalekovodi, zgrade i dr.). Za prvu ocjenu ugroženosti od snijega analizira se učestalost padanja snijega, maksimalna visina novog snijega i maksimalna visina snježnog pokrivača tijekom godine po mjesecima. Za maksimalnu visinu snježnog pokrivača procijenjena je očekivana godišnjih maksimalnih visina snježnog pokrivača za povratni period od 50 godina.

Tablica 3: Godišnji hod odabranih parametara, Sisak (Topusko), 20-godišnji period

MJESECI	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	ZIMA
<b>BROJ DANA S PADANJEM SNIJEGA</b>													
<b>SRED</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.9	5.5	5.1	2.7	1.0	0.1	0.0	21.7
<b>STD</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	3.2	4.4	4.5	2.3	1.7	0.2	0.0	11.4
<b>MIN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>MAKS</b>	0	0	0	0	11	11	15	18	8	6	1	0	43
<b>MAKSIMALNA VISINA NOVOGA SNIJEGA (cm)</b>													
<b>MAKS</b>	0	0	0	0	43	23	35	29	10	12	0	0	43
<b>MAKSIMALNA VISINA SNJEŽNOG POKRIVAČA (cm)</b>													
<b>MAKS</b>	0	0	0	0	67	62	35	46	41	12	0	0	67
<b>MAKS-T<sub>50</sub></b>													68

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS

Za prikaz godišnjeg hoda navedenih parametara snijega na području Sisačko - moslavačke županije koriste se podaci s glavne meteorološke postaje Sisak za razdoblje 1981-2000, što je relevantno i za područje Općine Topusko. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana s padanjem snijega, standardna devijacija kao mjera odstupanja od srednjaka u vremenu te najveći i najmanji broj dana s padanjem snijega koji je zabilježen u višegodišnjem razdoblju. Slijede podaci o najvećoj visini novog snijega i najvećoj visini snježnog pokrivača izmjereni u pojedinom mjesecu u istom

višegodišnjem razdoblju, te procjena maksimalne visine snježnog pokrivača, koji se može očekivati u prosjeku jednom u 50 godina (prema nizu 1961-1990.).

Na području Topuskog padanje snijega može se očekivati svake godine. U promatranih 20 godina najviše snježnih dana i to 43 dana bilo je tijekom zime 1985/1986., a najmanje, 4 dana, zimi 1989/1990. U prosjeku godišnje se može očekivati oko 22 dana s padanjem snijega i to u razdoblju od studenog do svibnja. U prosincu i siječnju snijeg iznimno izostaje i u promatranih 20 godina to se dogodilo u tim mjesecima samo u jednoj zimi. Od prosinca do veljače pada prosječno 5-6 dana tijekom svakog mjeseca, a najdulje je pao 11-18 dana mjesečno. Početkom snježne zime u studenom snijeg u prosjeku pada oko 3 dana, kao i u ožujku. U travnju je rjeđa pojava i javio se 8 puta u promatranih 20 zima, a u svibnju samo jednom (1985.).

Maksimalna visina novog snijega izmjerena je u studenom (43 cm 1993.). Iako se snijeg u studenom javlja rjeđe još dva puta je pao novi snijeg viši od 20 cm (21 i 30 cm). Najveće visine novog snijega od prosinca do veljače iznosile su 23-35 cm.

Maksimalne visine snježnog pokrivača tijekom zime javljaju se najčešće u veljači i siječnju (7 odnosno 6 puta u 20 godina), zatim po učestalosti slijede studeni i prosinac (3 puta u 20 godina u svakom mjesecu). U ta dva mjeseca izmjeren je najviši snježni pokrivač i to 67 i 62 cm (1993.). Od siječnja do ožujka izmjerene su maksimalne visine snježnog pokrivača od 35 do 46 cm. Prema procjeni ekstremnih vrijednosti, jednom u 50 godina može se očekivati snježni pokrivač od 68 cm, odnosno s vjerojatnošću 98% da neće biti premašen.

Snježne prilike prikazane prema podacima meteorološke postaje Sisak mogu se očekivati u nizinskom dijelu Sisačko - moslavačke županije. Na višim nadmorskim visinama treba računati s nešto učestalijim padanjem snijega, višim novim snijegom i većim maksimalnim visinama. Sjeverno od Save na obroncima Moslavačke gore svakih 100 m visine može se očekivati 3-4 dana više s padanjem snijega godišnje i 10 cm više maksimalne visine snježnog pokrivača za 50-godišnji povratni period. Na području Županije južno od Save u drugoj zoni porast maksimalnih visina snježnog pokrivača je veći i iznosi 14 cm svakih 100 m visine. Najveći rizik od pojave snijega, maksimalnih visina novog snijega i snježnog pokrivača u Županiji je u zimskim mjesecima (prosinac, siječanj i veljača). Međutim, treba naglasiti da su početkom snježne zime u studenom, kao i u ožujku snježne oborine rjeđe, ali mogu biti obilnije. U travnju i posebice svibnju pojava snijega je rijetka, ali s njom treba računati.

### **Poledica**

Pojava zaleđenih kolnika može biti uzrokovana meteorološkim pojavama ledene kiše, poledice i površinskog leda (zaleđeno i klizavo tlo). To su izvanredne meteorološke pojave koje u hladno doba godine ugrožavaju promet i ljudsko zdravlje, a u motriteljskoj praksi republike Hrvatske opažaju se i bilježe.

Ledena kiša odnosi se na kišu sačinjenu od prehladnih kapljica koje se u doticaju s hladnim predmetima i tlom zamrzavaju, te tvore glatku ledenu koru na zemlji meteorološkog naziva poledica. Ta poledica kao meteorološka pojava se ne smije zamijeniti s površinskim ledom koji pokriva tlo te nastaje otapanjem snijega i stvaranjem ledene kore ili smrzavanjem kišnih barica. Opisane pojave vezane uz zaleđivanje kolnika u daljnjem tekstu će se nazivati zajedničkim imenom poledica.

Samo opažanje navedenih meteoroloških pojava, ograničeno na meteorološke postaje, za potrebe procjene ugroženosti od poledice nije dovoljno. Potreban je općeniti kvantitativni kriterij izražen pomoću mjerljivih veličina koji će odrediti potencijalne uvjete za pojavu svih uzroka zaleđenih kolnika na širem području. Povoljni, odnosno potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pri tlu pojavljuju se u onim danima kada se javlja oborina (oborinski dani s dnevnom količinom oborine  $R_d \geq 0.1$  mm) i temperatura zraka je pri tlu  $\leq 0$  °C odnosno na 2 m  $\leq 3$  °C. Potonji kriterij dobiven je istraživanjem odnosa temperatura zraka na 2 m visine (standardna meteorološka kućica) i pri tlu (na 5 cm iznad tla) i primjenjuje se za lokacije gdje nema mjerenja temperatura zraka pri tlu. U ovoj meteorološkoj podlozi za procjenu ugroženosti analizirat će se godišnji hod broja takvih dana kao pokazatelj najugroženijih mjeseci s obzirom na pojavu poledice.

Sinoptičke situacije pri kojima se najčešće ostvaruju povoljni uvjeti za nastanak poledice, odnosno zaleđenih kolnika, javljaju se od jeseni do proljeća. U kasnu jesen, početkom zime i u rano proljeće karakteristično je premještanje brzo pokretnih ciklonalnih i frontalnih sustava sa sjeverozapada ili

jugozapada. Takvi sustavi često su praćeni naglim promjenama vremena. Pri nailasku sustava javlja se oborina i pritiječe topliji zrak, a nakon prolaska sustava oborina prestaje, a temperatura se snižava. Pad temperature može dovesti do smrzavanja oborine i pojave zaledivanja kolnika. S druge strane, u jesen i kasnoj zimi učestalo se javljaju stacionarni anticiklonalni tipovi vremena sa slabim strujanjem. U kontinentalnom nizinskom dijelu tada prevladava vedro ili maglovito vrijeme (često i niska slojevita naoblaka), dok je na Jadranu i u gorju sunčano i vedro. Pri anticiklonalnom tipu vremena mala je turbulentna razmjena zraka i stabilna stratifikacija atmosfere, pa se u nizinama zrak postupno ohlađuje. U slučaju da ovakva situacija nastupa nakon premještanja nekog oborinskog sustava, niske temperature tada dovode do smrzavanja prethodno pale oborine i pojave zaleđenih kolnika. Takve situacije iziskuju posebne analize i nisu obuhvaćene ovim prikazom. Stoga je učestalost poledice na cestama vjerojatno nešto veća od prikazanih rezultata.

Za Sisačko-moslavačku županiju odabrana je meteorološka postaja Sisak smještena u nizinskom dijelu uz rijeku Savu. Godišnji prosjek broja dana s poledicom iznosi 37. Maksimalni broj je 58, 1984., a minimalni broj je 20 dana, zabilježenih 1991. godine.

Godišnji hod broja dana s poledicom na meteorološkoj postaji Sisak za razdoblje 1981.-2000. pokazuje najveće prosječne vrijednosti od 8 do 9 dana u prosincu, siječnju i veljači, što te mjesece označava kao najrizičnije. U veljači 1984. i siječnju 1987. zabilježen je maksimalni broj od 17 takvih dana, a minimalno 1 u veljači 1995. Mjesec veljača pokazuje najveće varijacije u broju dana s poledicom. Vjerojatnost za pojavu poledice u ožujku, travnju i studenom je manja, a srednji broj povoljnih dana kreće se od 2 do 5, s maksimumom od 11 dana zabilježenom u studenom 1993. godine. Rizika od poledice u ostalim mjesecima nema, osim vrlo malog rizika koji se može očekivati u listopadu (maksimalno zabilježena 3 dana).

Sisačko-moslavačka županija prostorno je razmjerno velika i obuhvaća teren različitih karakteristika. Stoga treba uzeti u obzir da će se i uvjeti za stvaranje poledice mijenjati s nadmorskom visinom terena. Općenito će u nizinskom dijelu županije (doline rijeka Save i Kupe) poledica imati slične klimatske karakteristike kao Sisak, dok će u brdskim povišenim predjelima u južnom i jugozapadnom dijelu poledica biti učestalija, posebno u zimskim mjesecima, zbog prosječno nižih minimalnih temperatura i veće učestalosti oborine.

Tablica 4: Godišnji hod odabranih parametara, Sisak (Topusko), 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA S POLEDICOM (<math>R_d \geq 0.1 \text{ mm}</math> i <math>t_{\text{min}5\text{cm}} \leq 0.0^\circ\text{C}</math>)</b>													
<b>SRED</b>	8.7	7.6	5.0	2.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	4.3	8.3	37.2
<b>STD</b>	4.4	4.7	2.7	2.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0	3.0	3.7	9.8
<b>MIN</b>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	20
<b>MAKS</b>	17	17	10	8	2	0	0	0	1	3	11	14	58

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS

### Tuča

Područje Hrvatske nalazi se u umjerenim geografskim širinama gdje je pojava tuče i sugradice relativno česta. Tuča je kruta oborina sastavljena od zrna ili komada leda, promjera većeg od 5 do 50 mm i većeg. Elementi tuče sastavljeni su od prozirnih i neprozirnih slojeva leda. Tuča pada isključivo iz grmljavinskog oblaka Cumulonimbusa, a najčešća je u toplom dijelu godine. Sugradica je isto kruta oborina sastavljena od neprozirnih zrna smrznute vode, okruglog oblika, veličine između 2 i 5 mm, a pada s kišnim pljuskom. Na meteorološkim postajama bilježi se uz tuču i sugradicu pojava ledenih zrna u hladnom dijelu godine. Ledena zrna su smrznute kišne kapljice ili snježne pahuljice promjera oko 5 mm, koja padaju pri temperaturi oko ili ispod  $0^\circ\text{C}$ . Pojave tuča, sugradica i ledena zrna zajedničkim imenom zovu se kruta oborina. Svojim intenzitetom nanose velike štete pokretnoj i nepokretnoj imovini kao i poljoprivredi. Da bi se zaštitile poljoprivredne površine i smanjile štete nastale od tuče, prije više od 30 godina u kontinentalnom dijelu Hrvatske osnovana je obrana od tuče. Državni hidrometeorološki zavod provodi obranu od tuče na ukupnoj površini od 24 100  $\text{km}^2$ . Sezona obrane od tuče traje od 1. svibnja do 30. rujna kada tuča može prouzročiti velike štete na poljoprivrednim kulturama te na ostaloj pokretnoj i nepokretnoj imovini. Operativna obrana provodi

se pomoću raketa, a od 1995. i prizemnim generatorima, na osam Radarskih centara (RC). Svaki centar odgovoran je za svoj dio branjenog područja.

Dva Radarska centra, Stružec i Gorice, pokrivaju područje Sisačko-moslavačke županije, na kojem se 2003. godine nalazilo 53 lansirnih postaja za obranu od tuče. Sve postaje raspolažu sa prizemnim generatorima, a njih 31 imaju i rakete.

Analiza srednjeg broja dana sa tučom i/ili sugradicom izrađena je pomoću podataka s lansirnih postaja koje su neprekidno radile u razdoblju 1981–2000. Na slici je prikazana i prostorna raspodjela srednjeg broja dana s pojavom tuče i/ili sugradice za vrijeme sezone obrane od tuče u 20-godišnjem razdoblju. Za Sisačko-moslavačku županiju analizirano je 20 lansirnih postaja koje su imale kontinuirani niz podataka s tom pojavom.

Na promatranom području u prosjeku najveći broj dana s tučom i/ili sugradicom za vrijeme sezone obrane od tuče zabilježen je na jugoistočnom dijelu Županije. To je područje između Save, Novske i Repušnice.

Na osnovi podataka o pojavi tuče i štete sa svih lansirnih postaja koje su radile u razdoblju 1981–2000. izrađena je prostorna karta indeksa ugroženosti od tuče branjenog područja Hrvatske za razdoblje od 1. svibnja do 30. rujna. Indeks je funkcija srednjeg broja dana s krutom oborinom i broja slučajeva sa štetom većom od 50%, a svrha mu je prikaz područja u kojima tuča i/ili sugradica najčešće uzrokuju štetu. Za prikaz godišnjeg hoda broja dana s krutom oborinom (tuča, sugradica i ledena zrna) na području ove Županije uzeti su podaci s meteorološke postaje Sisak. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana s krutom oborinom te maksimalni mjesečni i godišnji broj dana u razdoblju 1981–2000 godine.

Na meteorološkoj postaji Sisak srednji godišnji broj dana s krutom oborinom iznosi 1.0 dana. U prosjeku najviše takvih dana javlja se u lipnju, srpnju i rujnu s 0.2 dana dok se srednji broj dana u ostalim mjesecima iznosi 0.1 dana. U svibnju, listopadu i studenom nije zabilježen ni jedan dan s krutom oborinom.

Tablica 5: Godišnji hod odabranih parametara, Sisak (Topusko), 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA S TUČOM</b>													
<b>SRED</b>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	1.0
<b>STD</b>	0.3	0.2	0.2	0.3	0.0	0.5	0.4	0.3	0.4	0.0	0.0	0.2	0.8
<b>MIN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MAKS</b>	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	2

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS

### ***Olujno ili orkansko nevrijeme***

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.

#### **BEAUFORTOVA LJESTVICA**

Beauforti (Bf)	Naziv	Razred brzine (m/s)
<b>0</b>	tišina	0.0-0.2
<b>1</b>	lagan povjetarac	0.3-1.5
<b>2</b>	povjetarac	1.6-3.3
<b>3</b>	slab vjetar	3.4-5.4
<b>4</b>	umjeren vjetar	5.5-7.9
<b>5</b>	umjereno jak vjetar	8.0-10.7
<b>6</b>	jak vjetar	10.8-13.8
<b>7</b>	vrlo jak vjetar	13.9-17.1

<b>8</b>	olujan vjetar	17.2-20.7
<b>9</b>	oluja	20.8-24.4
<b>10</b>	jaka oluja	24.5-28.4
<b>11</b>	orkanski vjetar	28.5-32.6
<b>12</b>	orkan	32.7-36.9

Da bi se brzina vjetra iz m/s pretvorila u km/h potrebno je vrijednosti brzine pomnožiti s 3.6. 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 vjetrovnog 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. Za Sisačko-moslavačku županiju odabrana je meteorološka postaja Sisak, koja je relevantna i za područje Topuskog. Postaja Sisak je smještena u sjevernom dijelu grada između Save i Odre. Za promatrano razdoblje 1981–2000 analizirani su opaženi podaci jačine i smjera vjetra.

#### *Razdioba smjera i jačine vjetra*

Poznato je da je u umjerenim geografskim širina stanje atmosfere vrlo promjenljivo. U skladu s tim područje Hrvatske obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene iz dana u dan i tijekom godine. Prema općoj cirkulaciji atmosfere u kontinentalnu Hrvatsku prodire hladan zrak maritimnog podrijetla iz sjeverozapadnog kvadranta i kontinentalnog podrijetla iz sjeveroistočnog kvadranta. Strujanje toplog zraka, koji može putem preko Sredozemlja poprimiti maritimne karakteristike, je najčešće iz južnog kvadranta. Međutim, primarni strujni režim modificira se na pojedinim lokacijama ovisno o reljefu tla kao što su izloženost terena, konkavnost i konveksnost reljefa, nadmorska visina i sl.

Za prikaz strujnog režima na području Sisačko-moslavačke županije analizirane su godišnje i sezonske vjerojatnosti istovremenog pojavljivanja pojedinih jačina i smjera vjetra za Sisak (1981–2000). Rezultati analize prikazani su grafički na ružama vjetra.

Grad Sisak smješten je u dolini rijeke Save i Kupe te u blizini Lonjskog polja pa je otvoren sa svih strana za strujanje zraka. Na godišnjoj ruži vjetra uočava se povećana učestalost N i NE vjetra (9.6%, 12.3% redom) i SW vjetra (9.5%). Zapaža se relativno velik broj tišina (18.6 %). Ostali smjerovi su gotovo podjednako zastupljeni od 2% do 5%.

Sličan oblik, kao i godišnja ruža vjetra, zadržavaju sezonske ruže vjetra. U jesen i zimi pojavljuje se veća učestalost tišina (21.2% i 19.8% redom) što je povezano i s stacionarnim anticiklonalnim tipom vremena. Prevladava maglovito vrijeme ili niska naoblaka što ukazuje na malu turbulentnu razmjenu zraka i stabilnu stratifikaciju atmosfere. S druge strane, u hladnom dijelu godine javljaju se i prodori hladnog zraka sa sjevera i sjeveroistoka. U takvim vremenskim situacijama moguć je jak pa čak i olujan N–NE vjetar.

Za proljeće su karakteristični brže pokretni ciklonalni tipovi vremena (ciklone i doline sa sjeverozapada ili jugozapada) što dovodi do čestih i naglih promjena vremena, izmjenjuju se kišna s bezoborinskim razdobljima

Ljeti pak dominiraju barička polja s malim gradijentom tlaka u kojima također prevladava slab vjetar, ali s labilnom stratifikacijom atmosfere. U slučaju da je turbulentno miješanje zraka jako, razvijaju se grmljavinski oblaci Cumulonimbusi (oblaci vertikalnog razvoja s jakim uzlaznim strujama) i u popodnevnim i večernjim satima moguće je nevrijeme. U takvim ljetnim olujama javlja se jak odnosno olujan vjetar praćen pljuskom kiše i grmljavinom, a ponekad i tučom.

Od ukupnog broja podataka u Sisku 0.7 % podatka otpada na jak vjetar ( $\geq 6$  Bf) od čega na olujni vjetar ( $\geq 8$  Bf) 0.02% podataka. Jak vjetar se pojavio iz svih smjerova osim SE kvadranta, a olujni iz

samo N, NE i SW smjerova. Najjači vjetar je iznosio 9 Bf iz N smjera što predstavlja oluju. Najveća je učestalost vjetra jačine 1–3 Bf (74.8%), a umjeren i umjerenom jak vjetar (4–5 Bf) javlja se u 5.9%.

*Dani s jakim i olujnim vjetrom*

Dosadašnja analiza strujanja za Sisačko-moslavačku županiju izrađena je prema vrijednostima jačine i smjera vjetra u tri termina dnevno. Međutim, vjetar nije diskretna nego kontinuirana veličina, te se može pojaviti jak ili olujan vjetra izvan termina motrenja. Upravo zbog toga motritelji bilježe vrijeme nastupa i prestanka vjetra jačeg od 6 Bf i 8 Bf tijekom dana. Dan s jakim/olujnim vjetrom je onaj dan u kojem je barem jednom zabilježen vjetra jačine  $\geq 6$  Bf odnosno  $\geq 8$  Bf. Za cjelovitu sliku vjetrovnog režima promatranog područja izrađena je i analiza srednjeg mjesečnog i godišnjeg broja dana s jakim i olujnim vjetrom za Sisak u razdoblju 1981–2000.

Prema 20-godišnjem razdoblju u Sisku se jak vjetar prosječno javlja 18 dana u godini, a olujni vjetar 3 dana. Najveći broj dana s jakim vjetrom iznosio je 64 dana zabilježeno 1986. i 14 dana s olujnim vjetrom 1983. Međutim, taj broj dana jako varira od godine do godine što pokazuju velike vrijednosti standardne devijacije.

Godišnji hod dana s jakim vjetrom pokazuje tu pojavu tijekom cijele godine, a olujni vjetar nije bio nikada zabilježen u studenom u promatranom 20-godišnjem razdoblju. Najveći broj takvih dana javlja se u hladnom dijelu godine. U travnju 1985. opažen je maksimalan broj dana s jakim vjetrom (16 dana), a s olujnim vjetrom u srpnju 1983. (4 dana).

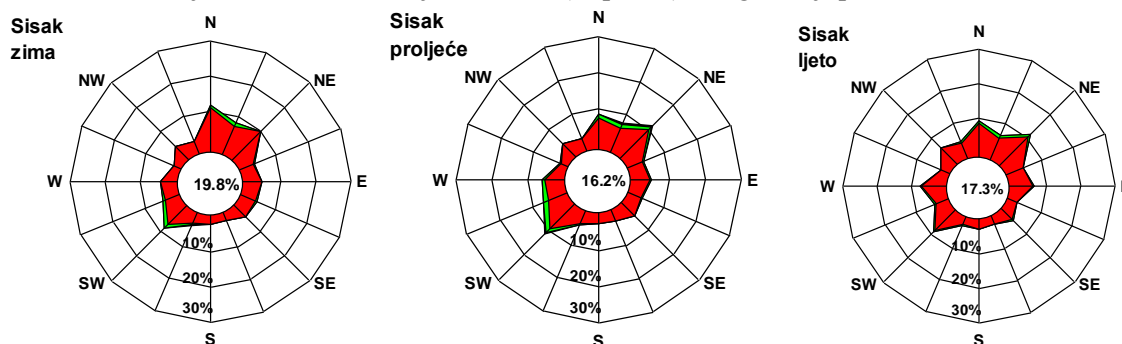
Prema tome, u najvećem broju slučajeva na području Sisačko-moslavačke županije prevladava vrlo slab vjetar (1–3 Bf) i to najčešće iz NE i SW kvadranta. U određenim vremenskim situacijama može se pojaviti jak ili olujan vjetar – u hladnom dijelu povezan je s prodorima hladnog zraka sa sjevera ili sjeveroistoka, a ljeti s olujnim nevremenima.

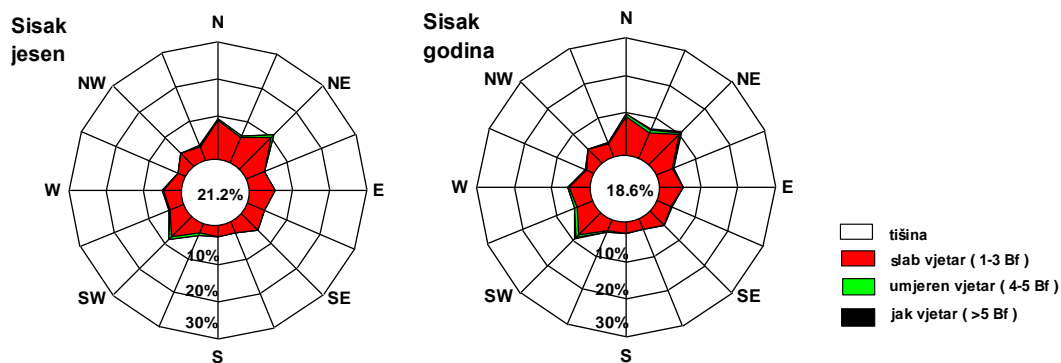
Tablica 6: Godišnji hod odabranih parametara, Sisak (Topusko), 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA S JAKIM VJETROM</b>													
SRED	1.2	1.2	2.3	3.1	2.1	2.3	1.7	1.2	0.8	1.0	0.8	0.9	18.3
STD	1.7	1.8	2.3	3.8	2.8	3.1	2.1	1.6	0.8	1.3	1.1	1.1	16.5
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
MAKS	6	5	8	16	9	9	7	6	3	4	3	3	64
<b>BROJ DANA S OLUJNIM VJETROM</b>													
SRED	0.1	0.2	0.4	0.4	0.1	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.0	0.4	3.4
STD	0.3	0.7	0.8	0.9	0.3	0.8	1.0	0.4	0.7	0.5	0.0	0.8	4.0
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAKS	1	3	2	3	1	3	4	1	3	2	0	3	14

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS

Slika 4: Godišnja i sezonske ruže vjetra, Sisak (Topusko), 20-godišnji period





Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS

### Poljoprivreda i šume

Na području Općine Topusko prevladavaju poljoprivredne površine s oranicama, vrtovima, livadama, pašnjacima i voćnjacima. Obradive površine oko naselja raspoređene su tako da se neposredno uz okućnicu nalaze manji vrtovi i voćnjaci.

Veća polja, oranice i pašnjaci u pravilu su izvan naselja, osim kod sela rastresitog tipa, gdje su između pojedinačnih okućnica. Prostor između naselja su pošumljene i travnate površine. Oranice su pretežno zasijane žitaricama (pšenica i kukuruz), industrijskim biljem te povrćem i krmnim biljem. Poljoprivredne površine su raspoređene najviše u dolinama rijeka Gline i Perna, usitnjene su i raštrkane. Dio poljoprivrednih površina je napušten, te su izmiješane sa travnjačkim površinama.

Poljoprivredne površine su u privatnom vlasništvu, osim 740 ha ratarskih površina koje su u društvenom vlasništvu. Na području Općine nalazi se oko 5.000 ha oranica i vrtova, 180 ha voćnjaka, 1 ha vinograda te oko 3.720 ha livada. To je ukupno 8.900 ha poljoprivrednih površina što čini oko 45% površine Općine.

Šumama na području Općine Topusko upravljaju "Hrvatske šume" p.o. Zagreb, Uprava šuma Karlovac - šumarija Topusko. Šume kojima upravljaju Hrvatske šume podijeljene su u tri (3) gospodarske jedinice:

- Petrova Gora - Bublen,
- Orlova,
- Toplička Kosa.

Gospodarske jedinice prelaze granice Općine Topusko, te površinom ulaze i u druge općine i gradove:

- GJ Petrova Gora - Bublen (Općina Topusko i Općina Vojnić),
- GJ Orlova (Općina Topusko i Grad Glina),
- GJ Topličke Kose (Općina Topusko).

*Zaštićena područja, cestovni promet i dr. dati su u uvodnom dijelu ove revizije II. Procjene rizika – te se ne ponavljaju ovdje u scenariju!*

## 5.4. Uzrok

### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Sa zapada se području Hrvatske u višim slojevima atmosfere približava duboka dolina u polju tlaka i temperature, dok se visinska ciklona koja se nalazi nad srednjom Europom polako spušta nad Alpsko područje. U sklopu doline i visinske ciklone nad naše područje stiže hladan i vlažan zrak. Prizemno se produbljava ciklona u Genovskom zaljevu s približavanjem doline te spuštanjem visinske ciklone iz srednje Europe nad područje Italije. Potom se os visinske doline počinje nagnjati u smjeru jugoistok – sjeverozapad zbog čega se prizemna ciklona zadržava nad Italijom i Jadranom nekoliko dana. U takvim okolnostima s juga i jugoistoka neprestano stiže zrak bogat vlagom, a sa sjevera kontinenta na stražnjoj strani ciklone hladan zrak pa na području Središnje Hrvatske padaju razmjerno obilne kiša ili snijeg. Kako ciklona napušta naše krajeve zbog velikih gradijenata u tlaku zraka jak vjetar puše u unutrašnjosti, uz povremeno i vrlo jake udare.

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Prethodno nailasku doline i ciklone na području kontinentalne Središnje Hrvatske već je bilo razmjerno hladno zbog čega glavna oborina u unutrašnjosti pada u obliku snijega koji se zadržava na tlu i stvara snježni pokrivač. Kako se visinska i prizemna ciklona razmjerno dugo zadržavaju nad ovim dijelom Hrvatskom oborine su obilne u vrlo kratkom vremenu nastaje snježni pokrivač mjestimice i veći od 50 cm što dodatno otežava situaciju. Također je padanje snijega u unutrašnjosti praćeno jakim vjetrom. Identičan okidač može biti i za kišu kao obilnu oborinu.

Nakon početnih obilnih oborina napunile su se vodom vodotoci i kanali područja Općine Topusko a smanjila se i upijajuća moć inače dobro propusnog tla u području Općine.

## 5.5. Opis događaja

U području Općine Topusko možemo predvidjeti dva osnovna scenarija dešavanja grmljavinskog nevremena, padalina/suša, vjetra, snijega i leda, te tuča i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji bi predstavljao manji intenzitet dešavanja i manje posljedice u području Općine, i

2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji bi predstavljao intenzitet događanja i posljedice za *nagori slučaj* i koji bi imao obilježja velike nesreće u području Općine Topusko.

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

Jaki snijeg potpomognut pojačanim vjetrom te stvaranjem leda na području Općine Topusko otežava cestovni promet i obavljanje svakodnevnih poslova stanovništva, a javljaju se i manje štete na okućnicama i infrastrukturi.

#### Posljedice

Manji zastoji u prometu na županijskim i lokalnim cestama Općine, kašnjenje radnika na posao i otežano kretanje, povrede stanovnika od padova i sl. Na dijelu prometnica javlja se ledena kora jer snijeg nije uklonjen blagovremeno, kao i na dijelu staza za pješake. Kasni se u planiranim komunalnim aktivnostima i odvozu smeća iz kućanstava. Ne očekuju se značajnije štete jer je padanje snijega trajalo 2-3 dana. U pogonu je zimska služba Općine i komunalno poduzeće. u punom angažmanu, ali je čišćenje dijelova ulica usporeno zbog vozila koja su parkirana i neodgovornosti pojedinih vlasnika kuća.

#### Život i zdravlje ljudi

Posljedice su ograničene ali ih ima. Nije proglašavano stanje elementarne nepogode niti je na razini Općine Topusko formirano Povjerenstvo za utvrđivanje šteta, te se posljedice ne sistematiziraju. Hitna pomoć i DVD-i su intervenirali nekoliko puta, a liječnici ambulanti u Općini registriraju nekoliko uganuća i lomova ekstremiteta.

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	X
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Zimska služba blagovremeno je bila organizirana i uspjela je u prihvatljivom vremenu osigurati prohodnost svim županijskim i lokalnim cestama Općine Topusko. Komunalni redar je izrekao desetak upozorenja vlasnicima kuća koji nisu očistili dijelove kolnika ispred svojih kuća. DVD/Vatrogasna zajednica je obavijestila o izvršenim intervencijama po pozivu ali bez bitnih troškova i problema. Moguće štete u gospodarstvu se samo procjenjuju.

Tablica 8: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

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

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

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

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

### Vjerojatnost događaja

Tablica 10: Vjerojatnost/frekvencija

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

## **Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

Jake oborine, obimna i dugotrajna kiša ili padanje snijega, samostalno ili uz sinergiju sa snažnim vjetrom i/ili grmljavinskom nepogodom ili pojavom leda (poledice ili tuče), stvaraju snježni pokrivač odnosno ubrzano pune vodotoke i kanale te zasićuju tlo vodom u području Općine Topusko i širem kontaktnom području. Komunalne službe u punom su pogonu na osiguravanju prohodnosti prometnica i preraspoređuju ljudstvo sa drugih zadaća na čišćenje snijega i leda.

### **Posljedice**

Kako su naprijed navedeni događaji već obrađeni u scenarijima poplava u Općini, sada se fokusiramo na obiman snijeg (sa ili bez pojave leda-poledice) kao specifičnu pojavu koja je moguća u području općine Topusko dešavala se u prošlosti, ali bez većih obilježja-značajki intenziteta velikih nesreća.

Posljedice i štete nisu u zabilježenim velikim padalinama snijega u Općini analizirane i registrirane, osobito ne po svim sastavnicama ove metodologije, osim kao troškovi komunalnih poduzeća. Postoje samo indikativni troškovi glede zimske službe koju Općina organizira, pokazatelji troškova ŽUC Sisačko-moslavačke županije, komunalnog poduzeća i slični.

Ovi, u pravilu samo dio direktnih troškova, nisu transparentni „samo za područje Općine Topusko“ niti se mogu vidljivo iskazati u odnosu na relaciji prema gradskom proračunu.

Kako zbog obimnih padalina – snijega i poledice nikada nije bilo zatvaranja prometnica u Općini ili blokada bitnih sastavnica života stanovnika ili zajednice u cjelini, ne procjenjuju se posljedice takvih intenziteta niti u budućnosti, bez obzira na klimatske promjene i vremenske ekstreme.

### **Razlozi za takvu procjenu:**

- nije bilo ledenih kiša ili snježnih oborina intenziteta da bi na elektroenergetskom sustavu HOPS-a ili ODS Elektre Sisak, šumama u Općini ili drugoj kritičnoj infrastrukturi odnosno materijalnim uzrokovale zamjetne i evidentirane štete (no od strane ODS Elektre Sisak prema Elektroprimorju Rijeka slana je interventna pomoć nakon takve el.nepogode u veljači 2014),
- pojedinačni prijelomi ekstremiteta stanovnika ili pobol nisu evidentirani zbog ekstremnosti snijega ali jesu zbog poledica,
- nije bilo zatvaranja cestovnih prometnih pravaca u Općini,

odnosno bez obzira na manje štete koje su postojale procjenjuje se da je snijeg u području Općine, u količinama dosadašnjeg padanja, dominantno korisna pojava, kako glede zaštite poljoprivrednih kultura u zimskom periodu tako i glede smanjenja razmnožavanja komaraca, glodavaca i drugih štetočina odnosno mrvljenja tla i drugih korisnih osobina.

### ***Utjecaj na društvene vrijednosti***

Problemi u prometu i opskrbi naselja Općine Topusko, problemi kod pružanja zdravstvenih usluga, štete na poljoprivrednim površinama, štete na objektima, štete na šumskom fondu i druge štete.

Pojava leda na objektima kritične infrastrukture (elektroenergetika, telekomunikacije, vodoopskrba, opskrba plinom) može učiniti znatne materijalne štete.

### ***Preventivne mjere***

Edukacija i osposobljavanje stanovnika Općine Topusko i spremnost operativnih snaga CZ, dobra priprema i organizacija zimske službe.

U cilju ublažavanja posljedica od snježnih oborina i poledica potrebno je redovito čišćenje pločnika, pristupnih putova, čišćenje snijega i leda sa vozila prije uključivanja u promet i korištenje zimske opreme na vozilima, i sl. Poštivanje urbanističkih mjera u izgradnji objekata smanjiti će se posljedice uzrokovane kišom i/ili tučom.

### **Život i zdravlje ljudi**

U procjeni posljedica na život i zdravlje ljudi najvjerojatnijeg događaja, na umu su nam ozljede uslijed više prometnih nesreća i padova, mada ne raspolažemo brojčanim pokazateljima. Prema pokazateljima Zavoda za hitnu medicinu Sisačko-moslavačke županije, ukupan broj intervencija (lomovi, pobol) za scenarij događaja s najgorim mogućim posljedicama uzrokovanih ovim pojavama, u odnosu na utvrđen broj stanovnika, može iznositi do nekoliko desetina osoba.

Tablica 11: Posljedice na život i zdravlje ljudi

<b>Život i zdravlje ljudi</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
<b>1</b>	Neznatne	*<0,001	
<b>2</b>	Malene	0,001-0,004	
<b>3</b>	Umjerene	0,0047-0,011	<b>X</b>
<b>4</b>	Značajne	0,012-0,035	
<b>5</b>	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Zbog dobre pripremljenosti odgovornih službi, prije svega službi za čišćenje snijega na prometnicama smatramo da su štete od najvjerojatnijeg događaja za gospodarstvo i društvenu stabilnost i politiku neznatne na razini Godišnjeg proračuna Općine, u prosjeku do 1%, odnosno ako se uzme i pojavnost štete od mraza u kategoriji malene. Manje gospodarske štete odnose na poteškoće u prometu ili kašnjenja, te s tim povezane prekide u kašnjenju radnika na posao. Moguće su i poteškoće u opskrbi energentima.

Tablica 12: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Tablica 13: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

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

Tablica 13a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Temeljem novog **Zakona o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda** „Narodne novine broj 16/19“, uređeni su kriteriji i ovlasti za proglašenje prirodne nepogode, način procjene štete od prirodne nepogode, postupak dodjele pomoći za ublažavanje i djelomično uklanjanje posljedica prirodnih nepogoda nastalih na području Republike Hrvatske, vođenje Registra šteta od prirodnih nepogoda te druga pitanja u vezi s dodjelom pomoći za ublažavanje i djelomično uklanjanje posljedica prirodnih nepogoda. Nakon **Zakona** donijet je i **Pravilnik o registru šteta od prirodnih nepogoda** („Narodne novine broj 65/19“). Općina Topusko namjenski, za svaku godinu, izrađuje i **Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda**.

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 14: Vjerojatnost/frekvencija





Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
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	<b>X</b>
5	Katastrofalne	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Tablica 15: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

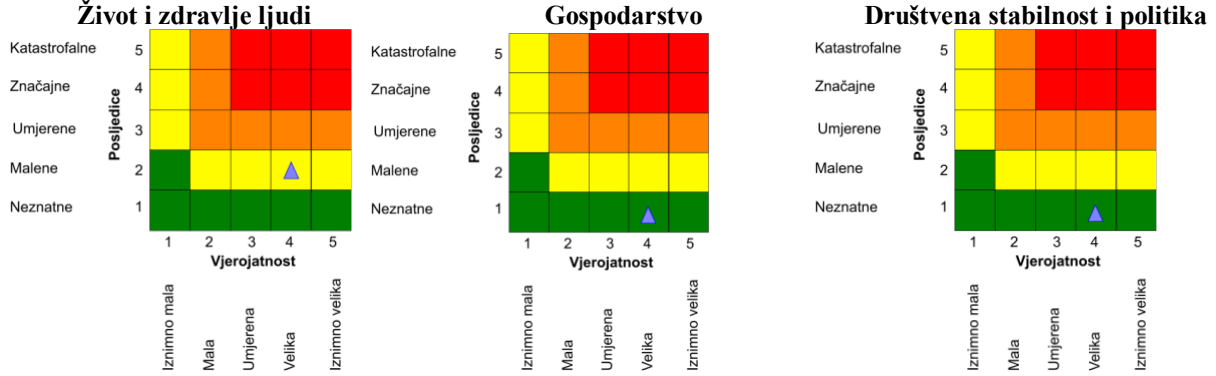
## 5.6. Matrice rizika

RIZIK: **EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE – Grmljavinsko nevrijeme, Padaline/suša, Vjetar, Snijeg i led, Tuča**

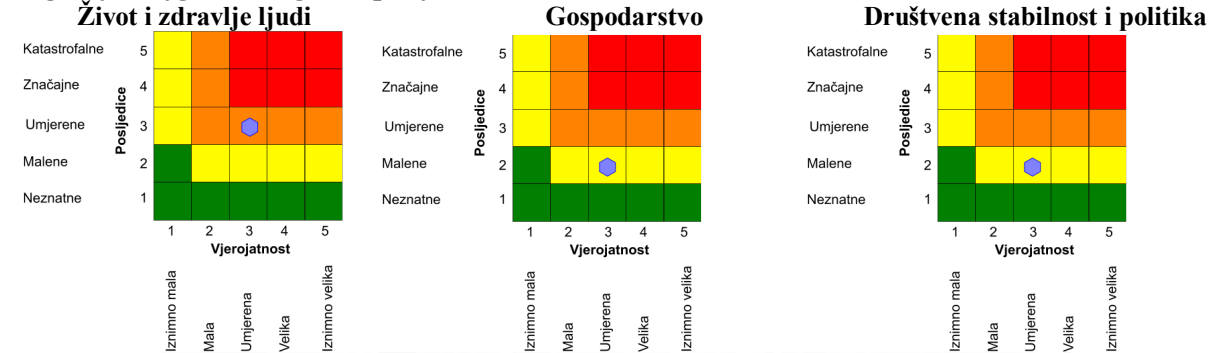
 <b>Vrlo visoki rizik</b>	Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
 <b>Visoki rizik</b>	Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
 <b>Umjeren rizik</b>	Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
 <b>Nizak rizik</b>	Dodatne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

**NAZIV SCENARIJA: Ekstremne vremenske pojava na području Općine Topusko – grmljavine, padalina, vjetra, snijega i leda, tuče**

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**

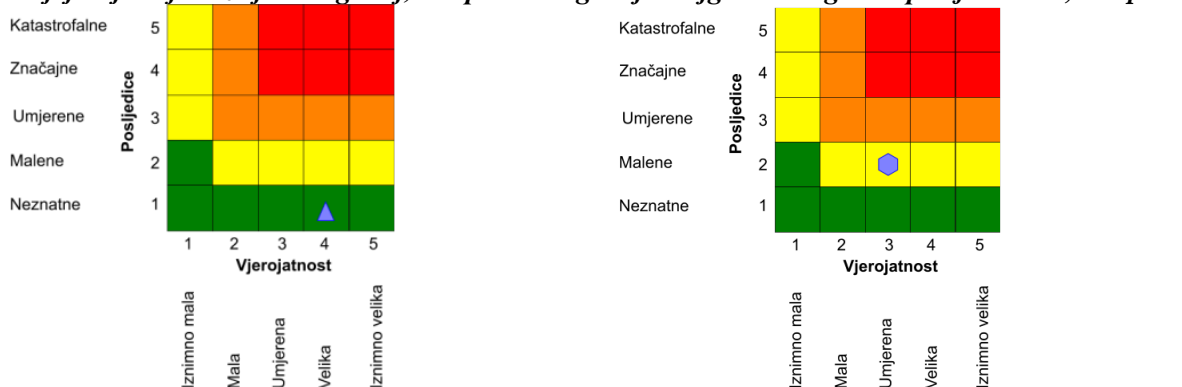


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**



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

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**      **Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**5.7. Karte rizika**

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



NEMA Izvoda prve Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije (rujan 2019.), jer Županija ove rizike nije analizirala!

## Scenarij VII.

### 5. Opis scenarija: Industrijske nesreće ( s opasnim tvarima) u području Općine Topusko

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

Na području Općine Topusko posluje nekoliko gospodarskih subjekata koji u svom radu koriste opasne tvari u malim količinama. To su transformatorske stanice razine 35kV i 10(20)kV razine sa trafo-uljem; UNP spremnici 2-5m<sup>3</sup>, naftni derivati na benzinskoj postaji INA-e, te plinski (ukapljeni) klor za dezinfekciju bazenske vode kod Top-Terma d.o.o.

Najveći potencijal i zone ugroze postoje iz područja Top-Terma (plinski klor) a potom i BP INA-e u fazi istakanja goriva iz auto-cisterne dovoza.

Bez obzira na sve poduzete mjere tehničke i organizacijske prirode koje je operateri poduzimaju i primjerene odnose s Općinom glede problematike, potencijal ugroze velikog broja stanovnika Općine nalaže da se problematika analizira kroz scenarij.

Operateri su izradili zakonom obaveznu dokumentaciju CZ - Procjenu rizika za postrojenje i slijedni Operativni plan CZ, koje periodično ažurira, a dokumentaciju dostavili na uvid Općini.

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Nesreća sa istjecanjem plinskog klora na postrojenju TOP-Terme d.o.o. i ugroza stanovništva Općine Topusko
<b>Grupa rizika:</b>
Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima u gospodarstvu
<b>Rizik:</b>
Industrijska nesreća
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Topusko određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
NND – manje istjecanje klora te DNP-istjecanje klora van perimetra postrojenja

#### Uvod

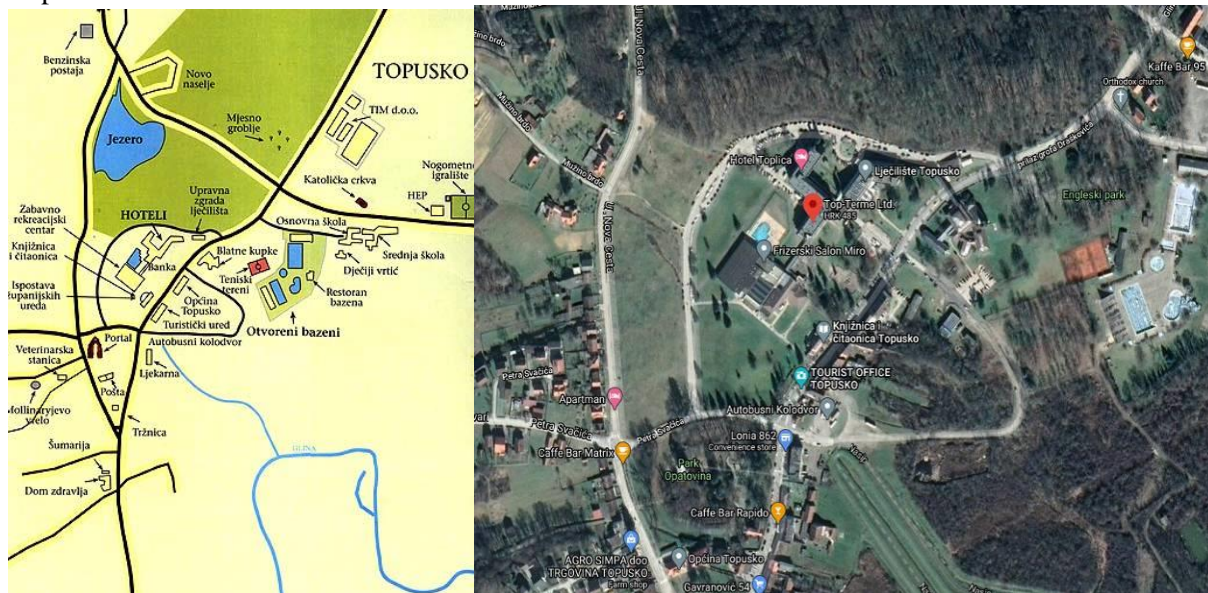
Pojam rizika po okoliš i sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari definirani su Zakonom o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13 i 153/13, 78/15 u daljnjem tekstu: Zakon) i Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“, broj 44/2014, u daljnjem tekstu: Uredba), a isti propisi u pravni poredak Republike Hrvatske transponiraju odgovarajuće direktive Europske unije.

Poduzeće TOP-TERME d.o.o. je hotelsko turističko ugostiteljsko poduzeće sa cijelim nizom hotelsko turističkih i športsko rekreacijskih sadržaja. Iako je vjerojatnost nastanka iznenadnih događaja praćena požarom i eksplozijama sa nekontroliranim istjecanjem klora mala potrebno je u skladu sa zakonskim odredbama izraditi plan postupanja u slučaju iznenadnog događaja, elementarnih nepogoda, požara i tehnoloških eksplozija ili ratnih/subverzivnih ili terorističkih djelovanja koja mogu uzrokovati velike materijalne štete, gubitke ljudskih života te uzrokovati ugroze eko-sustava i organiziranja globalne evakuacije i spašavanja osoba koje se ne mogu same evakuirati.

U postrojenju Top-Terma d.o.o. u Topuskom operator ima klornu stanicu sa bocama plinskog klora (visoka toksičnost) u namjeni za dezinfekciju bazenske vode.

Najvjerojatniji događaj predstavlja onaj scenarij kada dođe do manjeg istjecanja klora na klornoj boci (ventilu) koji se odmah senzorima detektira (dežurni 0-24 na klornoj stanici) i uspostavljenim automatskim sustavom zatvara kapom/poklopcem do nepropusnosti. Nema istjecanja u okoliš niti bilo kakve ugroze.

Najgori mogući scenarij-događaj je istjecanje klora istovremeno iz svih boca i kao takav nije moguć-realn, pa se kao Događaj s najgorim mogućim posljedicama opisuje istjecanje klora iz jedne boce. Granice poslovnog kruga nisu jasno označene i odijeljene ogradom, osim na dijelu uz otvorene bazene. Gledano sa centralnog trga na zapadnu i sjevernu stranu nadovezuju se stambena naselja uglavnom obiteljske kuće, a na istočnu stranu granica posjeda nastavljaju poslovni prostor društva Top-Terme d.o.o.



## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 5.3. Kontekst

*Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje u Općini Topusko kao u uvodu i drugim scenarijima, te se ne ponavljaju!*

### OPIS GLAVNOG TEHNOLOŠKOG PROCESA KLORIRANJA

U tvrtki TOP-TERME d.o.o. Topusko u poslovnom krugu bolničko – hotelsko turističkog kompleksa instalirana je plinske stanice za UNP (ukapljeni naftni plin) u svrhu snabdijevanja hotelskih kuhinja plinom. Za potrebe zatvorenih bazena termalna voda koja se u njima koristi dodatno se kolorira u klorinatorima. Za kloriranje se koristi automatski klorinator tvrtke BOVJE – ZAGREB sa jednom bocom klora od 50 kg. U priručnom skladištu klorne stanice nalazi se najviše 8 boca klora po 50 kg.

Za kloriranje vode na otvorenim bazenima koriste se dva klorinatora. Kloriranje termalne vode otvorenog olimpijskog bazena obavlja se u klornoj stanici koja je smještena u strojarnici ispod tribina bazena. Klorna stanica je istog proizvođača tvrtke BOVIJE – ZAGREB. U ovoj klornoj stanici koriste se čelični spremnici od 500 kg klora, tako da na toj lokaciji ima uvijek od 500 do 1000 kg klora. U svim procjenama polazi se od pretpostavke da na „lokaciji“ u spremnicima ima cca 1500 kilograma klora. Kada se kaže „na lokaciji“, misli se na ukupne količine klora na tri lokacije. Zatvoreni bazen 8 boca (8x50 kg klora, godišnja količina cca 1500 kg), otvoreni „stari bazen“ 2 boce (2x50 kg klora, godišnja količina 500 kg) i otvoreni olimpijski bazen 2 spremnika (2x500 kg klora, godišnja količina 2000 kg). U spremniku isparivačke stanice ukapljenog naftnog plina nalazi se 5000 kg UNP- a. U konačni obračun količina opasnih tvari treba dodati i eksta-lako ulje za loženje, odnosno diesel gorivo za potrebe pogona električnog agregata kojeg ima u dva spremnika oko 1000 litara. Kloriranje termalne vode obavlja se klorinatori tvrtke BOVIJE – ZAGREB. U ovisnosti od kapaciteta i potrošnje termalne vode u otvorenim i zatvorenim bazenima koriste se različiti klorinatori u osnovi istog principa djelovanja, ali sa različitim vrstama spremnika. Za otvoreni olimpijski bazen (mali, dječji, okrugli, „bubreg“) koristi se klorinator sa čeličnim spremnikom od 500 kg klora, i sa jednim rezervnim spremnikom u klornoj stanici strojarnice. Otvoreni „stari“ bazen sa najtoplijom vodom ima zasebnu strojarnicu sa automatskim klorinatorom gdje se koristi jedna boca klora od 50 kg i jedna pričuvna. Zatvoreni bazen u sklopu ZRC ima svoju klornu stanicu u kojoj se obavlja kloriranje sa jednom bocom od 50 kg a u pričuvi se nalazi u klornoj stanici najviše 8 boca po 50 kg od kojih je samo jedna priključena na klorinator, a 7 u pričuvi. Svi klorinatori rade na istom principu. Kloriranje se vrši na način da se klor u plinskoj fazi injektira pomoću injektora u cjevovod kojim teče voda za kloriranje. Dovod klora do injektora je na vakumskom principu. U slučaju bilo kakvog prekida vakuum linije kojom prolazio klor, automatski dolazi do zatvaranja regulatora i izlaska plinovitog klora iz spremnika/boce. Regulator bez sile vakuuma ne može otvoriti ventil za doziranje, tako da se korištenje tog principa ujedno osigurava djelotvorna zaštita protiv neželjenih posljedica istjecanja klora u okolni prostor. Klorinator se uključuje preko crpke za pogon injektora, koji signal za uključivanje dobiva preko pomoćnog kontakta sklopke crpke.

*Koncentracije klora u zraku i učinci na ljudsko zdravlje:*

Koncentracija C (ppm)	Vrijeme izlaganja	Učinci
0,3	odmah	donji prag osjeta njuhom
0,5	8 sati	bez učinaka KGVI ( ili 1,5
1,0	15 min	mg/m <sup>3</sup> )
15	odmah	iritacija očiju, nosa, dišnih putova
30	kratko izlaganje	kašalj, pečenje svih sluznica
40-60	30-60 min	edem pluća
100	15-30 min	edem pluća
1000	trenutno	smrt

**KLOR CL<sub>2</sub>** (CAS broj: 7782-50-5; UN broj: 1017; Klasifikacija: T, C (otrov i koroziv),  
 Indeksni broj: 017-001-00-7 EC broj: 231-959-5 Registarski broj po REACH-u: 01-2119486560-35-0041 Razvrstavanje prema uredbi (EZ-a) 1272/2008 (CLP)

Razred (klasa) opasnosti

i kodovi kategorije

Oks.plin 1

Plin pod tlakom

eksploziju

Ak.toks.3\*

Nadraž.koža 2

Nadraž.oka 2

TCOJ 3

Ak.toks.vod.okol.1

Oznaka upozorenja

H270: Može uzrokovati ili pospješiti požar, oksidativna tvar

H280: Sadrži plin pod tlakom, zagrijavanje može prouzročiti

H330: Udisanje može izazvati smrt

H315: Uzrokuje nadražaj kože

H319: Uzrokuje jako nadraživanje očiju

H335: Može uzrokovati nadraživanje dišnih putova

H400: Vrlo otrovno za vodene organizme

Piktogrami opasnosti:



Oznake obavijesti:

**P220:**Čuvati odvojeno od odjeće, zapaljivih materijala

**P261:**Ne udisati plin

**P273:**Spriječiti širenje u okoliš

**P280:**Nositi zaštitne rukavice, odijelo, zaštitu za oči i lice

**P304+P340:**PRI UDISAJU:prenjeti ozlijeđenog na svježi zrak i staviti ga u položaj koji olakšava disanje

**P305+P351+P388:**PRI DODIRU S OČIMA:oprezno ispiranje s vodom nekoliko minuta:Ukloniti kontaktne leće ukoliko ih nosite, te nastaviti s ispiranjem

**P370+P376:**Kod požara,zaustaviti istjecanje ako je sigurno

**P391:**Ograditi razlivenu tekućinu

**P403+P233:**Čuvati na prozračnom mjestu i čvrsto zatvorenom spremniku

**P410+P403:**Zaštititi od direktnog udara sunca i na prozračnom mjestu

Ostalo

*Fizički uvjeti* smještaja opasne tvari-plinskog klora na klornoj stanici su namjenska prostorija prostorno izdvojena, koja ima i namjenski bazen-neutralizator klora u susjednoj prostoriji, koji prihvaća eventualno istekli klor i neutralizira njegova osnovna svojstva.

*Klimatološki uvjeti* u Općini i na klornoj postaji su uobičajeni tijekom cijele godine. Glede mogućeg širenja isteklog klora najvažniji je utjecaj vjetra (trenutni smjer i intenzitet). Tako vjetar produžuju dislokaciju eventualno nastalog klornog oblaka u svom smjeru, ali ga istovremeno i rastjeruje-što dovodi do pada koncentracije u istom i smanjenja zdravstvene ugroze.

## 5.4. Uzrok

Uzrokom opasnosti smatra se događaj, poremećaj u procesu ili pak propust djelatnika, a uslijed kojih se može osloboditi opasna tvar ili tvari koje mogu uzrokovati opasnost, te može doći do povezivanja u uzročno-posljedični lanac događaja koji, iako svaki sam za sebe ne predstavljaju dovoljan uzrok ugrožavanja, uslijed pretpostavljenog povezivanja događaja predstavljaju realnu opasnost.

Tablica 1: Identificirane vrste opasnosti, prema uzročniku

SKUPINA UZROKA	MOGUĆI UZROCI UNUTAR SKUPINE
<b>LJUDSKI FAKTOR</b>	Nepažnja prilikom dopreme-otpreme opasnih tvari tj. pretakanja, manipulacije, prijevoza, odlaganja, skladištenja, rada u laboratoriju, punjena el.agregata gorivom i sl.
	Uporaba otvorenog plamena, ili pak rukovanje instalacijama i uređajima na tehnički nedopušten način.
	Nepriдрžavanje uputa za rukovanje opasnim tvarima (uporaba otvorenog plamena ili alata koji iskri, pušenje na mjestima koja nisu za to predviđena i sl.)
	Nošenje odjeće koja stvara statički elektricitet u blizini lako zapaljivih tvari.
	Nepoštivanje propisa o rukovanju i održavanju postrojenja
	Nepriдрžavanje mjera sigurnosti prilikom remonta postrojenja.
	Neprikladno pohranjivanje zapaljivih tvari.
<b>POREMEĆAJI TEHNOLOŠKOG PROCESA</b>	Nepažnja prilikom rukovanja opasnim tvarima.
	Zatajenje prateće opreme spremnika opasne tvari (električna oprema, sigurnosni ventili, odušci, cjevovodi, alarmi, evakuacijski bazen klora, ventila boce i sl.)
	Propuštanje spremnika, cjevovoda, tankvane i sl.
	Kvarovi većeg opsega na postrojenju ( havarije, kratki spojevi, eksplozije i sl.)

SKUPINA UZROKA	MOGUĆI UZROCI UNUTAR SKUPINE
NAMJERNO RAZARANJE	Organizirani kriminal.
	Terorizam.
	Sabotaže.
	Psihički nestabilne osobe.
PRIRODNE NEPOGODE JAČEG INTENZITETA	Požar.
	Potres; Poplava

U postrojenju operatera naglašena je (jedina sa mogućim obilježjima velikih nesreća) opasnost-rizik od istjecanja plinovitog (ukapljenog) klora iz namjenskih boca a potom iz determiniranog prostora klorne stanice. Takav izvanredan događaj (ID) može nastati iz slijedećih razloga:

- Grubim kršenjem propisanih postupka spajanja i odspajanja klorne boce na sustav
- Zatajenjem ventila klorne boce, alarmne opreme i sustava neutralizacije
- Sabotažom, diverzijom ili kao posljedicom ratnog djelovanja, padom zrakoplova i sl.





Mogućnost nastanka tehničko-tehnoloških nesreća za koje postoji opasnost prerastanja u **veliku nesreću** (razmjeri katastrofa ne procjenjuju se kao mogući) ovisi o vrsti, koncentraciji i količini opasne tvari na lokaciji (isteklog klora iz pojedinačne boce). Posljedice i utjecaji ovakvih izvanrednih događanja na okolinu mogu biti raznovrsne. Najvažniji utjecaj koji mogu imati je ponajprije na život i zdravlje radnika djelatnika, potom ljudi nastanjenih u bližoj i daljoj okolini kao i okolna postrojenja i objekte, zatim na stanje u okolišu te na objekte kritične infrastrukture (cestovne, željezničke i dr.).

Jačina utjecaja izvanrednog događaja (ID) ovisi o vrsti, koncentraciji i količini opasne tvari u postrojenju, geofizičkom položaju, njegovoj udaljenosti od najbližeg naselja te brzini reagiranja snaga reagiranja - spašavanja.

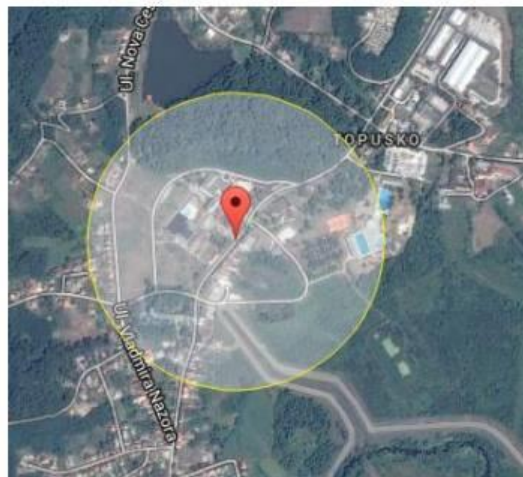
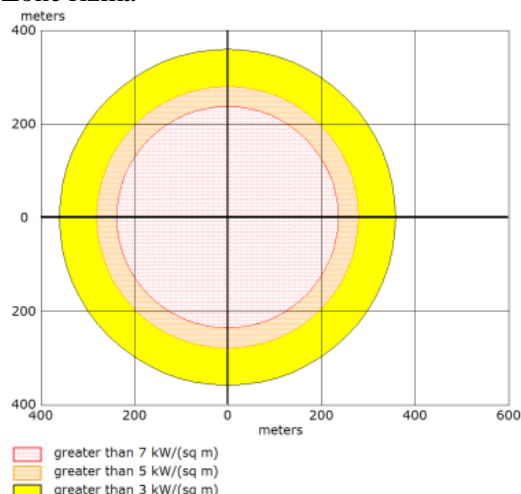
Opasne tvari, lokacije i slike – iz dokumentacije CZ operatera

OPASNA TVAR kemijski naziv	KOLIČINA kg	VRSTA POSUDE	UPORABA
<b>1. KLOR (otvoreni olimpijski bazen)</b>			
Proizvodni proces	kg/h	klorinator	gotovi proizvod
Skladištenje	2x500=1000	kontejneri, 2 kom.	gotovi proizvod
<b>2. KLOR (otvoreni stari bazen)</b>			
Proizvodni proces	kg/h	klorinator	gotovi proizvod
Skladištenje	2x50 = 100	boce, 2 kom. po 50 kg.	gotovi proizvod
<b>3. KLOR (zatvoreni olimpijski bazen)</b>			
Proizvodni proces	kg/h	klorinator	gotovi proizvod
Skladištenje	8x50 =400	boce, 8 kom. po 50 kg	gotovi proizvod

Red. br.	NAZIV OPASNIH TVARI
2.	<p><b>KLOR</b></p> <p>a) Automatski plinski klorinator – za kloriranje pitke vode koriste se dva automatska plinska klorinatora (radni i rezervni) od po 7.5 kg Cl<sub>2</sub>/h za normalan rad i jedan od 20 kg/h za povremeni pogon .</p> <p>b) Skladištenje klora – u prostoriji za skladištenje klora, na kolektor za dovod plinovitog klora u klorinatore, priključen je 1 (+1 rezervni) metalni spremnik s ukupnom maksimalnom količinom klora od 1 tone. Sadašnja stvarna količina 1.0 tona.</p> <p>Lokacija: Topusko, ispod tribina vanjskog olimpijskog bazena</p> 

Redni broj	NAZIV OPASNIH TVARI
3.	<p><b>KLOR</b></p> <p>Klorinator zatvorenog bazena 8 boca x 50 kg = 400 kg</p>   <p>Lokacija: Topusko, strojarnica, klorna stanica zatvorenog olimpijskog bazena</p>
4.	<p><b>KLOR</b></p> <p>Klorinator otvorenog „starog“ bazena 2 boca x 50 kg = 100 kg</p>   <p>Lokacija: Topusko, strojarnica, klorna stanica otvoreno „starog“ bazena</p>

### Zone rizika



### Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći

Scenarij je ispuštanje klora iz klorne postaje i stvaranje toksičnog oblaka klora nakon razaranja klorne boce ili jakog ispuštanja na ventilu boce, nakon što su zakazali svi zaštitni sustavi (automatski zatvarač klorne boce, otkaz reagiranja bazena s neutralizatorom klora, radnik zadužen za ručno zatvaranje nije reagirao). Sam klorini oblak nema osobine širenja već prirodno sam pada na tlo i raspada se, međutim, kod djelovanja vjetra isti ga rastjeruje i nosi do nekoliko kilometara u smjeru naselja. Iako koncentracije klora padaju, zona ugroze života je velika, kao i zona trajnog oštećenja zdravlja.

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Otkaz ventila na klornoj boci (1 puta u 10 godina eksploatacije) ili raspad klorne boce; otkazi zaštitnih (više stupanjskih) sustava; vjetar.

### 5.5. Opis događaja

Pretpostavka za najgori slučaj je ispuštanje ukupne količine klora (1.000 kg) u klornoj stanici u predviđenih 10 min u objektu Klorne stanice termalne bazenske vode otvorenog olimpijskog bazena Top-Terme d.o.o. Podaci za analizu najgoreg slučaja pomoću Aloha 5.4.4. programa dani su. Kod izrade alternativnog slučaja pretpostavlja se vrijeme istjecanja opasne tvari od 60 minuta za koje se smatra da bi se ispustila sva količina klora. Podaci za analizu alternativnog slučaja pomoću Aloha 5.4.4. programa dani su.

U daljoj izradi scenarija i analizi izvanrednog događanja s opasnom tvari – klorom u području Općine Topusko, izrađujemo 2 scenarija i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji predstavlja manje istjecanje klora (npr. na ventilu kod zamjene boce) i nema intenzitet ugroze i posljedica velike nesreće te u pravilu ostaje unutar klorne postaje, i
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji predstavlja istjecanje i ugrozu okoline i van perimetra postrojenja operatora, a predstavljena je analizom trenutnog raspada boce kora od 50 kg, a posljedice mogu biti obilježja velike nesreće.

## Najvjerojatniji neželjeni događaj

### Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	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

Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo		
Kategorija	%	ODABRANO
1	0,5-1	X
2	1-5	
3	5-15	
4	15-25	
5	>25	

### Društvena stabilnost i politika

Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	% proračuna	Posljedice	ODABRANO
1	0,5-1	Neznatne	X
2	1-5	Malene	
3	5-15	Umjerene	
4	15-25	Značajne	
5	>25	Katastrofalne	

Društvena stabilnost – Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	% proračuna	Posljedice	ODABRANO
1	0,5-1	Neznatne	X
2	1-5	Malene	
3	5-15	Umjerene	
4	15-25	Značajne	
5	>25	Katastrofalne	

Posljedice za društvenu stabilnost i politiku

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

Vjerojatnost događaja

Vjerojatnost/frekvencija

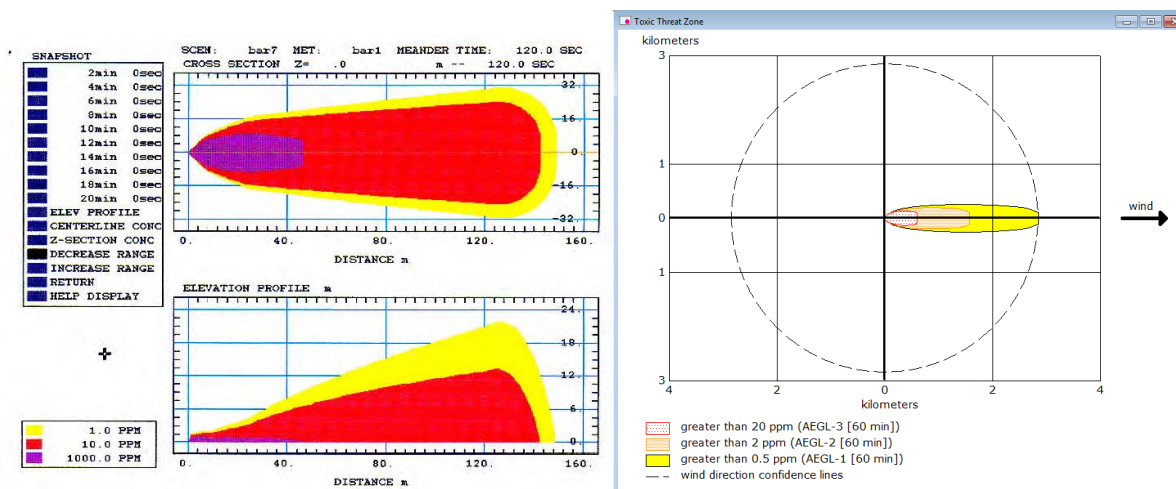
Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 10 godina	X
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

Razaranje spremnika-boce klora od 50 kg

Ako krenemo od pretpostavke da su na skladištu svi uređaji i mjerni instrumenti u funkciji ne očekuje se izlaganje radnika izvan skladišta značajnijim koncentracijama klora, pogotovo zato što je kapacitet neutralizatora 4 puta veći od količine klora u jednom spremniku od 50 kg. Mora se također naglasiti kako je uz propisano održavanje i servisiranje spremnika izrazito mala vjerojatnost otpadanja dna boce i razlijevanje ukupnih količina klora. (teroristički napad; zamor materijala čel.spremnika koji se kod punjenja sa 5 bara prethodno testira na 24 bara!). Pretpostavlja se da bi kod malo vjerojatnog naglog razaranja spremnika od 50 kg bez obzira na učinkovit rad neutralizatora u prvim minutama bilo oslobođeno oko 15 m<sup>3</sup> pothlađenog plinovitog klora uz povećanje tlaka od približno 15 %. To znači da bi u prvih 5-10 min ipak zbog tog porasta tlaka i zbog turbulencija u skladištu u vanjsku atmosferu bilo izbačeno toliko zraka vrlo onečišćenog klorom (brzina izlaska u prosjeku oko 3 m<sup>3</sup>/min). Kao što je vidljivo iz simulacija, susjedni prostori bi uz tišinu ili nepovoljan povjetarac odmah bili obuhvaćeni smrtonosnim koncentracijama zraka za sve koji se nađu na otvorenom uz njih. Međutim, infiltracijom bi u prvim minutama koncentracije u zatvorenim prostorima susjednih zgrada skočile na desetak ili više ppm, pa bi se radnici i eventualno zatečeni gosti blizu klorne postaje morali ukloniti iz područja zatvorenog klorom. Najgori slučaj izlaganja kloru na otvorenom doveo bi do brze smrti, a u slučaju vjetra koji bi klorni oblak usmjerio prema okolnim cjelinama i postrojenjima (ali mu i rastjerao koncentraciju!“) stanovnici bi imali veće ili manje teškoće zbog iritacije dišnih putova. Tim ljudima bi se moralo preporučiti opservaciju liječnika u zdravstvenoj ustanovi zbog moguće kasnije pojave edema pluća.

Simulacija kretanja oblaka klora



Do takvog razvoja događaja može doći jedino u slučaju otpadanja dna boce, npr. zbog lošeg održavanja, ili razbijanjem spremnika eksplozivom. Maksimalni doseg različitih koncentracija prikazan je u nastavku. Incident bi trajao relativno kratko opet uz pretpostavku da poduzete mjere nebi bile učinkovite. Koncentracije više od 1.000 ppm dosegnule bi udaljenost 50 m od skladišta što bi uzrokovalo trenutnu smrt svih ljudi zatečenih u doseg te koncentracije. Koncentracije više od 100 ppm bi se mogle naći na udaljenostima od 200 ili čak više metara, a to znači da bi eventualno zatečene osobe koje bi preživjele, u roku od 15 do 30 minuta izloženosti oboljeli od edema pluća i najvjerojatnije umrli.

Koncentracije više od 10 ppm protezale bi se 800 m od skladišta, a krajnja točka dosega iznosila bi više od 1.200 m. U slučaju lakog vjetra dio područja oko klorne postaje bi bio pokriven koncentracijama klora od 1000 ppm, a udaljenije područje do okom dvije stotine metara bilo bi kroz par minuta pokriveno koncentracijama klora od 100 ppm koje bi izazivale edem pluća, a u slučaju duljeg boravka na tom prostoru moglo bi doći i do smrtnog stradavanja ljudi. Unutrašnjost stambenih objekata udaljenih od 300 m i više ne bi bila izložena koncentracijama klora koje bi mogle bitno ugroziti zdravlje stanara, a posebice ukoliko bi prozori i vrata bili zatvoreni.

#### Očekivani slučaj ispuštanja

Poseban-najgori slučaj nastupio bi zbog povećanja pritiska u skladištu, moglo očekivati prodiranje klora u vanjsku atmosferu (pucanje stakla na prozoru zbog pritiska). Simulacije pokazuju da će se oko skladišta, ovisno o smjeru puhanja povjetarca, stvoriti koncentracije više od 1.000 ppm na udaljenosti do 35 metara od skladišta (trenutno smrtonosne koncentracije). Djelatnici u prostorno udaljenoj upravnoj zgradi primiti će alarm i oni će, opremljeni zaštitnom opremom krenuti prema objektu radi utvrđivanja razloga pojave klora. U najvećem broju slučajeva oni, opremljeni propisanom osobnom zaštitnom opremom, će odspojiti spremnik klora iz sustava te zatvoriti njegov ventil. Ukoliko je kvar takav da se ventil ne može zatvoriti (ili se odlomio) zaustavljanje istjecanja klora riješiti će se navijanjem posebne zaštitne kape s brtvom i ventilom.

Do toga vremena intervencije može se očekivati da će koncentracije klora više od 1.000 ppm biti na udaljenosti do 35 m od skladišta, a one koncentracije od 100 ppm na udaljenosti do 80 metara. Krajnja točka dosega s koncentracijama višim od 3 ppm može se očekivati na udaljenosti od 250 m od skladišta.

#### **Posljedice**

U naprijed procijenjenom slučaju incidenta s jednim spremnikom klora od 50 kg razmotren je i ekstreman slučaj – raspad boce metalnog spremnika (pukotina u boci, otpadanje dna spremnika boce uslijed zamora materijala). I u takvom slučaju bi neutralizator u normalnim okolnostima bio u stanju obaviti neutralizaciju klora, ali bi se moglo očekivati djelomično istjecanje u slobodnu atmosferu.

*Koincidencijom svih najgorih parametara ugroza bi bila:*

- Koncentracija viša od 1.000 ppm do 50 metara od objekta klora (u smjeru vjetra brzine 1,5 m/s),
- Koncentracije veće od 100 ppm do 200 metara u smjeru vjetra,
- Krajnja točka dometa (mjerljivosti) do 800 metara niz vjetar, što bi kod vjetra obuhvatilo i ostale objekte u okolini koncentracijom od 3 ppm.<sup>3</sup>

*Ugroza bi u tom slučaju bila:*

- Koncentracija klora viša od 1.000 ppm dosegnule bi (niz vjetar od 1,5 m/s udaljenost od 120 metara,
- Na udaljenosti do 300 m niz vjetar koncentracija bi bila veća od 100 ppm,
- Krajnja točka dosega, niz vjetar, obuhvatila bi naseljena područja do 2.400 metara od klorne postaje, s koncentracijom od 3 ppm,

---

<sup>3</sup> Tom koncentracijom ne bi bilo ugroženo zdravlje radnika u objektu i oni bi, uz poštovanje propisanih procedura, mogli obavljati svoje zadatke na umanjenju posljedica incidenta

- U okolini zgrade moguće su koncentracije do 50 ppm, a u unutrašnjosti objekta do 10 ppm. One ne predstavljaju opasnost za zdravlje izloženih osoba i ne bi bilo nikakvih smetnji u obavljanju obaveza djelatnika na smanjivanju posljedica nesreće i njezinom omeđivanju.
- Unutar ograđenog prostora vodocrpilišta mogu nastupiti štete ograničenog značenja za okoliš. Značajno bi stradala biosfera uz mogućnost brze obnove trave. Populacije kukaca, ptica te divljih i domaćih kralježnjaka (mačke, zečevi) stradali bi u onom dijelu okoliša koji bi bio izložen kloru.

### Život i zdravlje ljudi

Izvanjske posljedice nesreće (Cd,t broj smrtnih slučajeva/nesreća) koju izaziva tvar (t) po svakoj utvrđenoj djelatnosti (d) mogu se izračunati prema formuli:

$$Cd,t = P * \delta * fP * fu$$

gdje je:

Cd,t = broj životno ugroženih osoba kod akcidentnih slučajeva

P = pogođeno područje (km<sup>2</sup>)

$\delta$  = gustoća naseljenosti u naseljenim područjima unutar pogođenog područja (osoba/km<sup>2</sup>)

fP = korekcijski čimbenik područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području

fu = korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka

Procjenom ugroženosti (rizika) operatera koja je dostavljena Općini utvrđena je mogućnost pojedinačnog smrtnog stradavanja ljudi i to samo za *najgori mogući slučaj* – kada bi stradali djelatnici u blizini klorne postaje (ako se ne bi na vrijeme evakuirali i ako je vjetar u njihovom, južnom smjeru). No ugroza zdravlja i to moguće i sa trajnim posljedicama u takvom scenariju moguća je i za stanovništvo i goste u okolini klornih stanica, ako bi kontinuirani vjetar klora dislocirao prema njima. Tablica 2: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	<b>X</b>
5	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Bez obzira na velike zone ugroze od klora štete, koje mogu biti samo u najužem krugu oko klorne stanice uzorkovane klornim oblakom ili mjerama obaranja tog oblaka na tlo, male su.

Osnovne sastavnice za procjenu šteta u gospodarstvu

Vrsta štete	Pokazatelj
<b>1. Direktne štete</b>	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
<b>2. Indirektne štete</b>	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 3: Gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	%	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

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 Općine Topusko, prikazuje se u odnosu na proračun Općine.

Tablica 4: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	X
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

U kriteriju ukupne materijalne štete na građevinama od javnog društvenog značaja šteta se prikazuje u odnosu na proračun Općine Topusko. Građevinama javnog društvenog značaja smatraju se sportski objekti, objekti kulturne baštine, sakralni objekti, objekti javnih ustanova i sl.

Tablica 5: Društvena stabilnost i politika – Ustanove/građevine javnog društvenog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	X
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 6: Posljedice na Društvenu stabilnost i politiku

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

Posljedice za *Društvenu stabilnost i politiku* iskazujemo zbirno. Vrijednosti pokretnina i nekretnina odredili smo korištenjem procijenjenih podataka, osobito od strane operatora Top-Terme d.o.o., odnosno korištenjem vrijednosti iz tablice priloga XII. Smjernica za izradu procjena rizika Županije (RH) – *Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina* (tablica B ove procjene)

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Uz sve poduzete tehničke (više stupanjske) i organizacijske mjere u operatora Top-Terme d.o.o., mogućnost izvanrednog događaja po scenariju *najgoreg mogućeg slučaja* u praksi je vrlo mala ali postoji, kao i ugroza korisnika/stanovništva Općine, iako računalni model (potencijala ugroze) daje velike zone ugrožavanja obzirom na toksičnost plinskog klora.

Tablica 7: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja ID s klorom u Općini Topusko

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

Tablica 8: 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	
<b>Vrlo visoka nepouzdanost</b>	<b>4</b>	
<b>Visoka nepouzdanost</b>	<b>3</b>	
<b>Niska nepouzdanost</b>	<b>2</b>	<b>X</b>
<b>Vrlo niska nepouzdanost</b>	<b>1</b>	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

**Podaci, izvori i metode izračuna**

Za izradu scenarija i obradu korišteni su podaci iz Procjene ugroženosti (rizika) i Operativnog plana CZ operatora Top-Terme d.o.o. koju je isti izradio sukladno zakonskim obavezama i dostavio Općini Topusko. Operator svoju procjenu redovito ažurira i periodično provodi namjenske vježbe glede ID s opasnim tvarima u postrojenju, u koje su uključene i operativne snage Općine i njezini predstavnici. Izvori podataka o opasnostima od opasnih tvari nadopunjavani su sigurnosno-tehničkim listovima za plinski klor te spoznajama tvrtke koja plinski klor distribuira, vrši ispitivanje, punjenje, transport i montažu boca kod korisnika. Korišten je i namjenski proračun i instrukcija za operatora izrađeni od Hrvatskog zavoda za toksikologiju i antidoping.

Kao metode izračuna zona ugroženosti kod ID s plinskim klorom korišteni su, od operator primijenjeni i vjerodostojni računalni programi (uobičajeni za ovakve vrste proračuna) RMP\* Comp. i ALOHA 5.4.4.

Ostale ugroze koje postoje u Općini Topusko iz postrojenja s opasnim tvarima i imaju manje zone ugroze i van perimetra postrojenja tih operatera (prvenstveno BP INA) i u pravilu su unutar postrojenja tih operatera i ne ugrožavaju stanovništvo i materijalna dobra intenzitetima velikih nesreća.

## 5.6. Matrice rizika

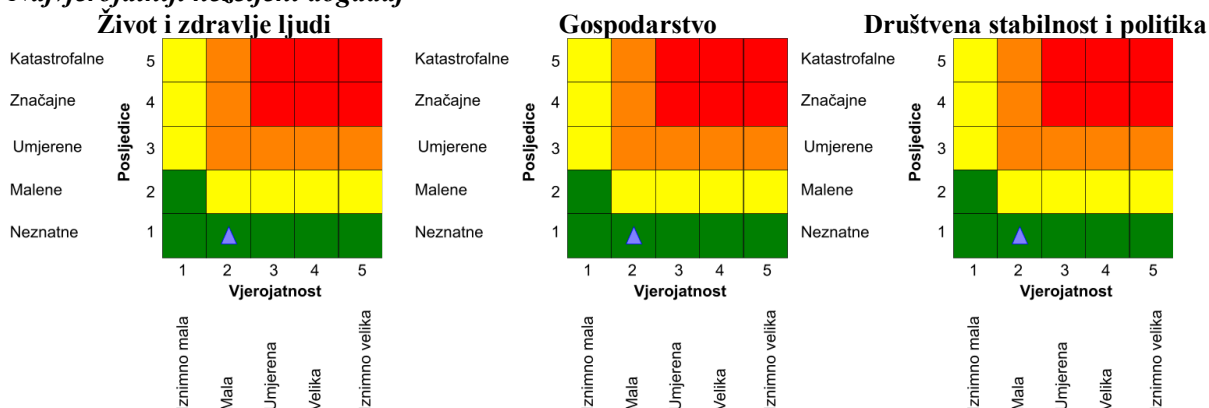
### RIZIK: TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE NESREĆE U GOSPODARSKIM OBJEKTIMA

- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

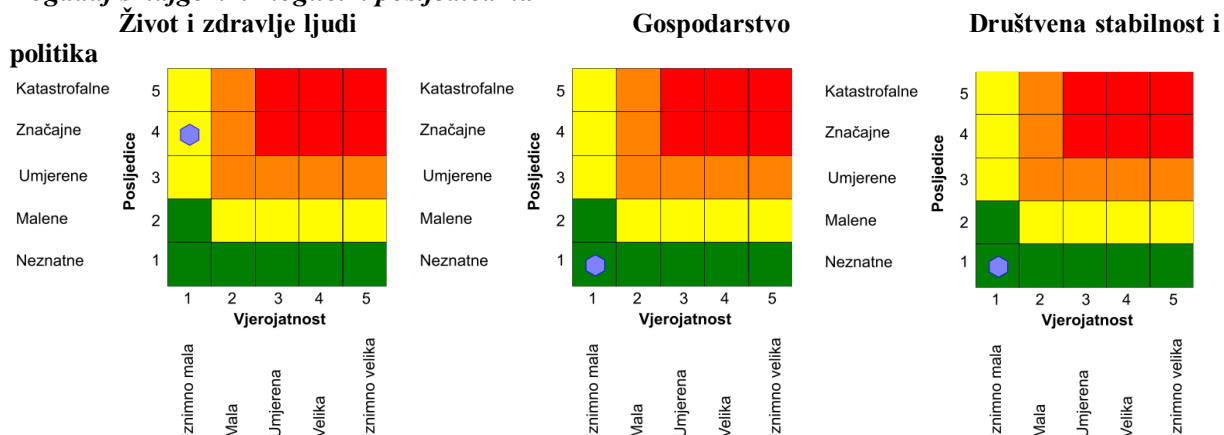
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

### NAZIV SCENARIJA: Istjecanje klora za dezinfekciju bazenske vode u postrojenju Top-Terme d.o.o. Topusko

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

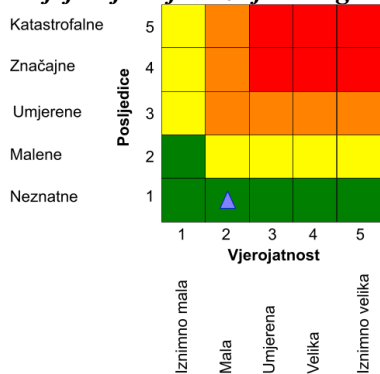


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

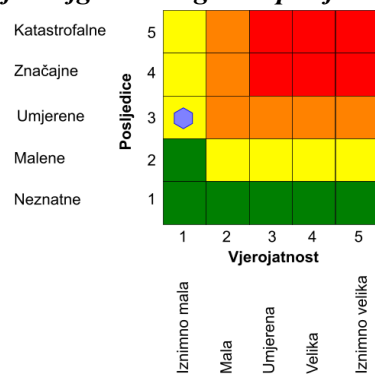


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



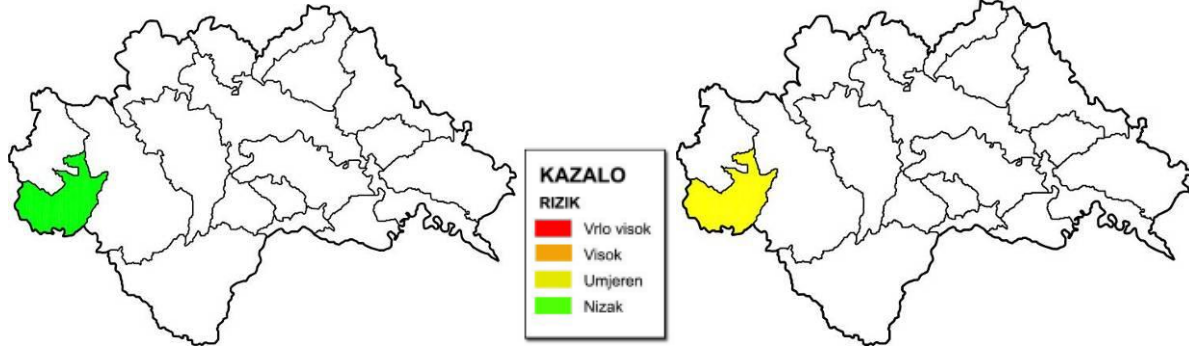
#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



## 5.7. Karte rizika

a/ Najvjerojatniji neželjeni događaj

b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama



## IZVODNO iz prve Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije (rujan 2019.)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

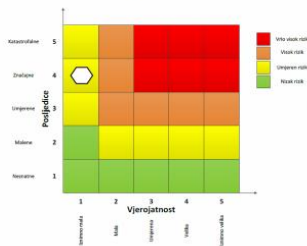
Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

### 6.4.8. MATRICE RIZIKA

Rizik: Industrijske nesreće

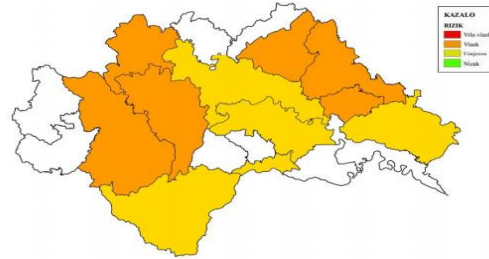
Scenarij: Razaranje spremnika UNP-a D-23 u Rafineriji nafte Sisak

Ukupni rizik za industrijske nesreće – umjeren rizik



### 6.4.9. KARTA RIZIKA SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE – INDUSTRIJSKE NESREĆE

Rizik: Industrijske nesreće



1 : 200 000

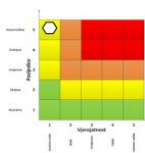
Ukupni rizik: Industrijske nesreće



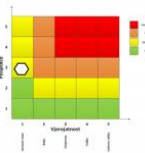
1 : 200 000

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

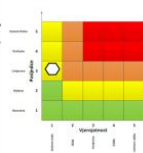
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika



## CLP oznake opasnih tvari



## Scenarij VIII.

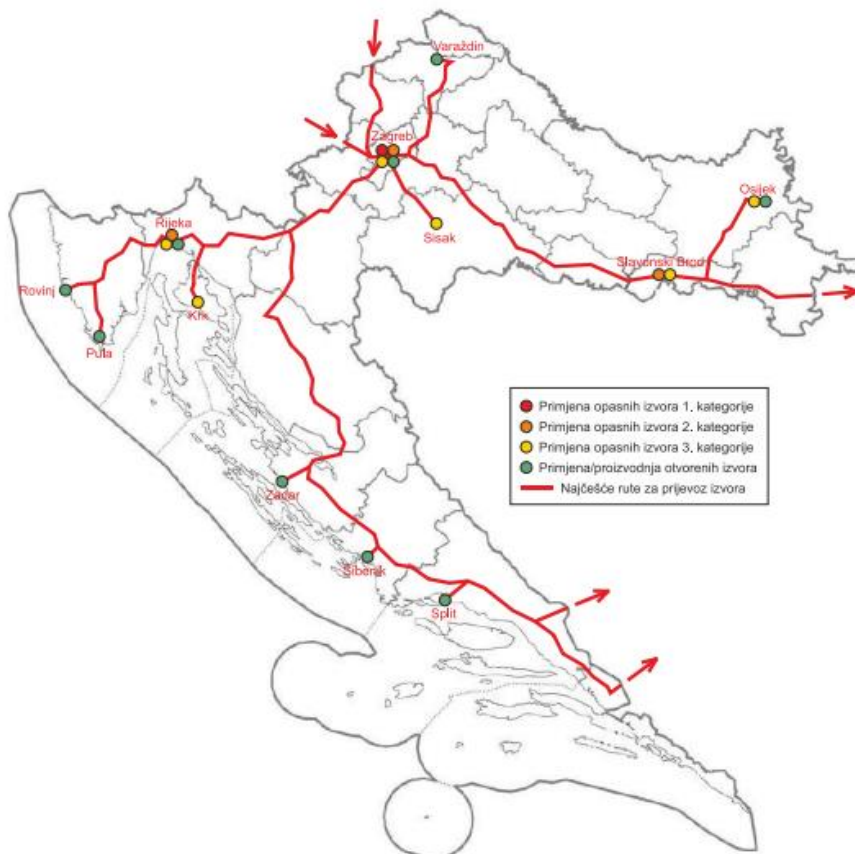
### 5. Opis scenarija: Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Nuklearne i radiološke nesreće

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

##### Radiološke nesreće

U Republici Hrvatskoj se radioaktivne izvore široko primjenjuje u zdravstvu, industriji i znanstvenoistraživačkim 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 primijene	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. Eliminatorsi 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	$0,01 > A/D > \text{Izuzetno}/D$

Kako je iz Slike 1 vidljivo u području Općine Topusko nema radioaktivnih izvora niti se područjem Općine vrši prijevoz radioaktivnog materijala (to ne znači potpuni izostanak rizika npr. od pada satelita s radioaktivnim izvorom, krađe i terorizam i sl.). **Iz tog razloga u nastavku nećemo razrađivati radiološki rizik i scenarije izvanrednih događaja za područje Općine (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 II Procjene rizika za Općinu Topusko,
- aktualne ratne događaje u Ukrajini te učestale prijetnje uporabe nuklearnog oružja, koje izazivaju pojačani interes pučanstva RH i Općine glede nuklearnih rizika,
- da je JLS – Općina Topusko u „žutoj“ zoni (EPD-do 100 km) od NE Krško te u „bijeloj zoni“ (ICPD-do 300 km) od NE Pakš (Mađarska),
- 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 (Općina Topusko) na izradu svojih planskih dokumenata (**separat u Planu djelovanja CZ Općine Topusko**)

**Općina Topusko u ovoj Reviziji II Procjene rizika obrađuje i ovaj scenarij nuklearnih i radioloških nesreća.**

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 energetske 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

<b>Naziv scenarija:</b>
Izvanredni događaj u Nuklearnoj elektrani Pakš ili Krško
<b>Grupa rizika:</b>
Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima
<b>Rizik:</b>
Nuklearne nesreće
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Topusko određena odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
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. Na gornjoj slici 1. su prikazani svi energetske 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 energetičesky reactor), kipuće (BWR-boiling water reactor) i teškowodne (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 2.

U tablici 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 fizijske 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 optimiranja 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, glavina fisijjskih proizvoda biva zadržana u samom gorivu. Zadržavanje fisijjskih 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 UO<sub>2</sub> pri temperaturama nižim od 1950 K ispušta svega oko 1% plinovitih fisijjskih proizvoda. No, u blizini temperature taljenja (3.030 K) iz goriva izlaze praktički svi plinoviti fisijjski elementi. Zadatak obloge gorivnog elementa jest sigurno zadržavanje fisijjskih 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 fisijjske 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 zgrade, 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 ispuštale najveće

količine radioaktivnog materijala su nesreće u kojima bi došlo do oštećenja jezgre reaktora, gubitka integriteta primarnog kruga, a odmah potom do otkaza ili zaobilaznja (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 (mjesto 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 vjetera) 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 izmiještanje 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 izmiještanje 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 obavještanje 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**

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 filtere, 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 Fukushima. 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.

Zona EPD oko Nuklearne elektrane Krško i položaj općine Topusko



## NE Pakš

U cilju razumljivijeg i primjerenijeg prikazivanja rezultata procjene posljedica koje mogu nastupiti uslijed potencijalne nuklearne nesreće i u cilju provođenja mjera zaštite i spašavanja stanovništva, područje u bližoj i daljoj okolini nuklearnih postrojenja dijeli se na sektore.

Sektorizacija područja oko nuklearnog postrojenja uobičajeno se provodi njegovom aksijalnim i radijalnom podjelom, pri tome se samo nuklearno postrojenje smješta u središte podjele.

U konkretnom slučaju, za NE Paks, aksijalno je izvršena podjela područja na kružne isječke kuta  $22,5^\circ$ . Time je dobiveno 16 aksijalnih sektora, koji su označeni velikim slovima od A do S. Način aksijalne podjele, kao i način označavanja pojedinih aksijalnih sektora, identični su onima koje koristi međunarodna agencija za atomsku energiju (International Atomic Energy Agency - IAEA).

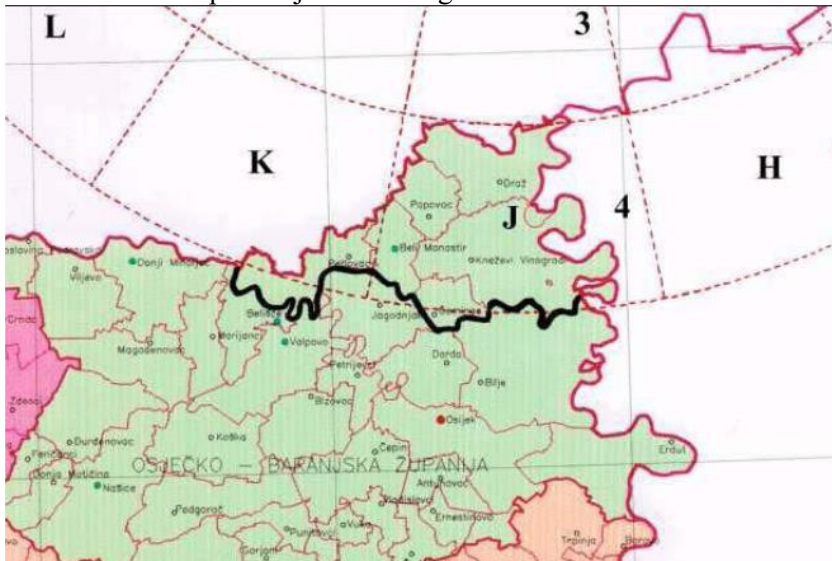
Radijalna podjela provedena je koncentričnim kružnicama polumjera 25, 50, 75 i 100 km. Na taj su način dobivena 4 radijalna sektora (kružna vijenca), koji su označeni brojevima od 1 do 4. Polumjeri od 25 i 100 km podudaraju se s polumjerima koji su predviđeni za određivanje planskih zona potencijalne ugroženosti. Preostala dva polumjera (50 i 75 km) uvedena su zbog potrebe da se provede detaljnija radijalna sektorizacija onih dijelova hrvatskog područja koji okružuju dvije NE u neposrednom susjedstvu.

### *Sektor NE Paks*

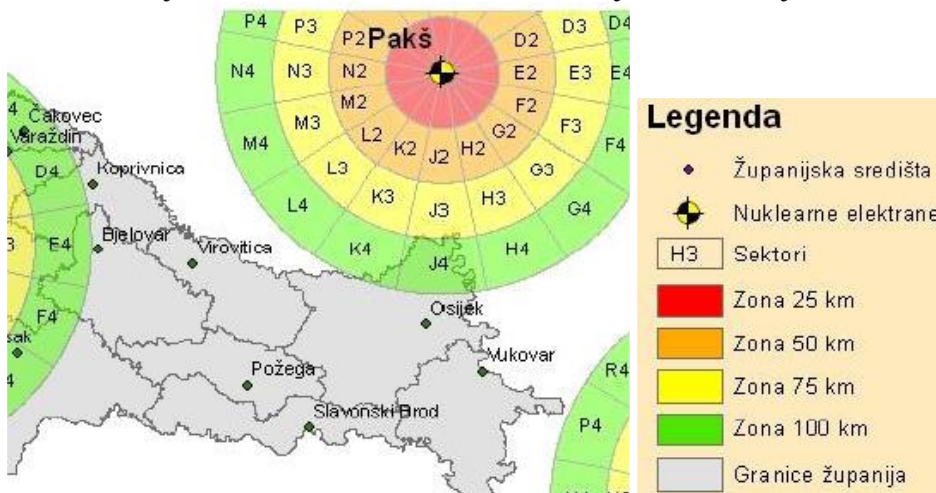
Sektor NE Pakš protežu se preko područja Republike Mađarske i Republike Hrvatske te Republike Srbije. Od ukupno 64 sektora, samo tri sežu u hrvatsko područje. To su sektori oznaka J3, J4 i K4.

Navedeni sektori manjim ili većim dijelom zahvaćaju grad Beli Manastir i 7 općina: Bilje, Čeminac, Draž, Jagodnjak, Kneževi Vinogradi, Petlovac i Popovac na području Osječko-baranjske županije. Najveći broj stanovnika naseljen je u sektoru J4. Više od polovice toga broja nastanjeno je u gradu Beli Manastir.

Slika 1: Sektori i potencijalne zone ugroženosti NE Pakš



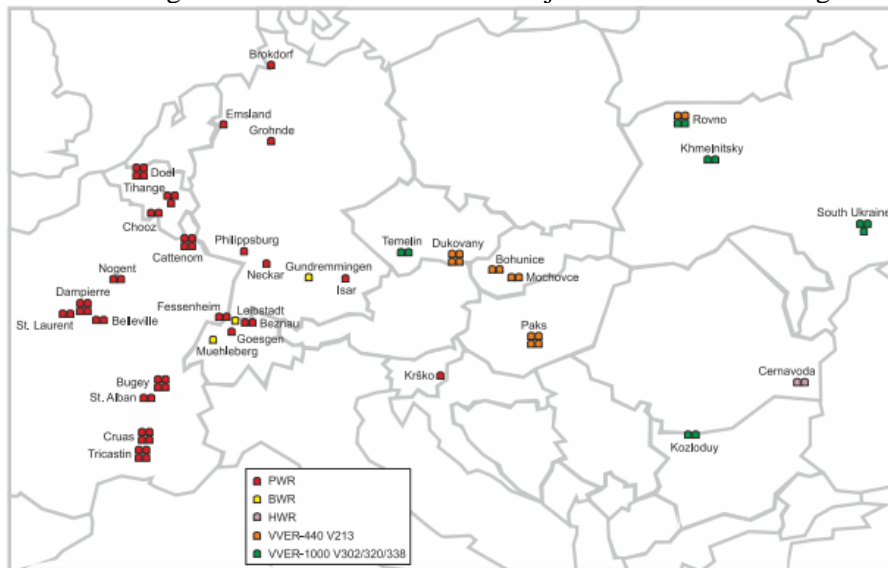
Slika 2: Zemljovid zona i sektora NE Pakš od značaja za ovu Procjenu rizika



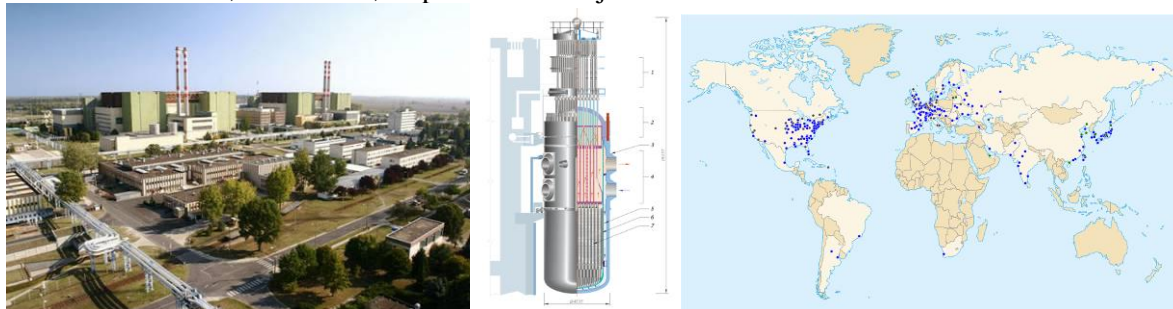
Slika 2a: ICPD zona (300 km) oko NE Pakš – obuhvaća i Općinu Topusko



Slika 2b: Energetski nuklearni reaktori na udaljenosti od 1000 km od gradova RH



Slika 2b : NE Paks, reaktor NE, raspored NE u svijetu



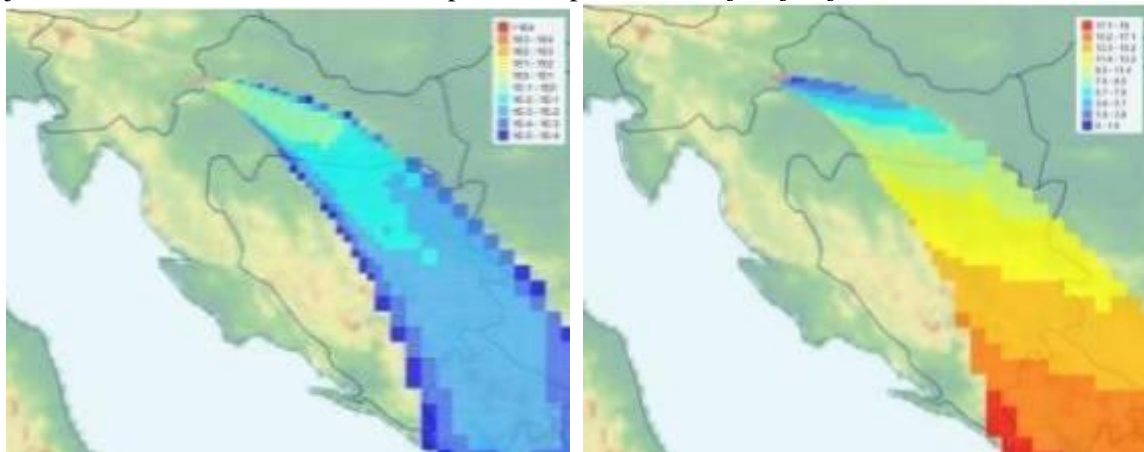
Generičke intervencijske razine za hitne zaštitne mjere

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 vjetera 2 m/s, bez oborina), a kasnije (tijekom dana) u neutralnim uvjetima (klasa stabilnosti D, brzina vjetera 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<sup>2</sup> 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 predefiniраниh 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 kuna), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (nekoliko milijardi kuna) i gubitaka u turizmu (nekoliko desetaka milijardi kuna). Razvidno je da je i bez uzimanja u obzir gubitaka vezanih uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško zbroj znatno veći od 7 milijardi kuna, 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 (determinističkih) 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<sup>2</sup> 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 kuna. 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. Gubici iz ove podskupine se procjenjuju na nekoliko milijardi kuna. 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 kuna.

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 kuna. 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

<b>Gospodarstvo</b>			
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	<b>X</b>

### 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

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

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

<b>Društvena stabilnost i politika</b>			
Kategorija	Ukupno	Kritična infrastruktura	Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja
1	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
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  $4,3 \times 10^{-5}$  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  $5 \times 10^{-5}$  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  $3,0 \times 10^{-5}$  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  $7,5 \times 10^{-4}$ , odnosno manje od jedan promil.

Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
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	

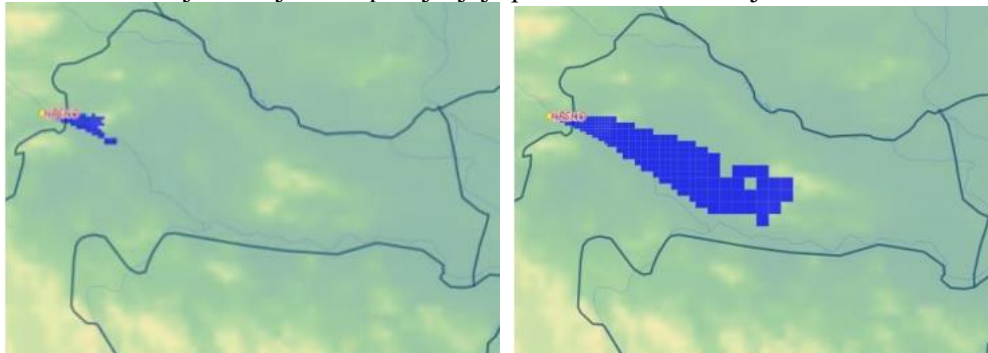
### *Događaj s najgorim mogućim posljedicama*

"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  $6,2 \times 10^{18}$  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 druge 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 stradanja 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 kuna. Troškovi dekontaminacije objekata i okoliša se procjenjuju na dodatnih desetak milijardi kuna. 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 km<sup>2</sup> 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 kuna. 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) gubici uzrokovani drastičnim padom potražnje za hrvatskim proizvodima (poljoprivrednim i drugim) i (2) gubici 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. Gubici iz ove podskupine se procjenjuju na desetke milijardi kuna. 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 stotinu milijardi kuna. 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) 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 gubici su identični kao u slučaju "najvjerojatnijeg događaja" i procjenjuju se na nekoliko milijardi kuna. 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 kuna), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (više desetaka milijardi kuna) i gubitaka u turizmu (stotinu i više milijardi kuna). 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

<b>Društvena stabilnost i politika</b>			
<b>Oštećena kritična infrastruktura</b>			
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	
<b>Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja</b>			
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 10: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

#### 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  $1,84 \times 10^{-6}$  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  $4,6 \times 10^{-5}$ , odnosno oko 1/20.000.

Tablica 11: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
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, te
- 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 – <u>zbog čega se očekuju značajne greške</u>	
<b>Vrlo visoka nepouzdanost</b>	<b>4</b>	
<b>Visoka nepouzdanost</b>	<b>3</b>	
<b>Niska nepouzdanost</b>	<b>2</b>	<b>X</b>
<b>Vrlo niska nepouzdanost</b>	<b>1</b>	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - <u>zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno</u>	

## 5.6. Matrice rizika

### RIZIK: NUKLEARNE NESREĆE

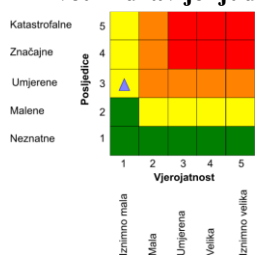
- **Vrlo visoki rizik**
- **Visoki rizik**
- **Umjeren rizik**
- **Nizak rizik**

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

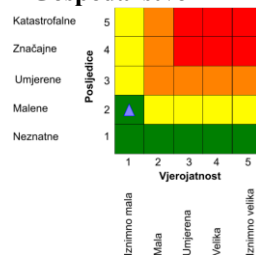
## NAZIV SCENARIJA: Nuklearne nesreće te posljedice na području Općine

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

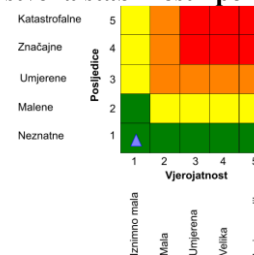
#### Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

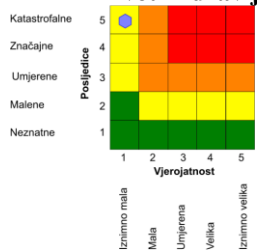


#### Društvena stabilnost i politika

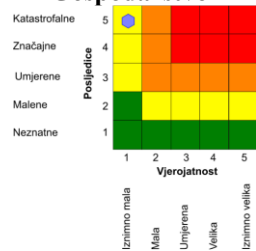


### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

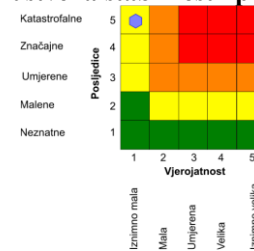
#### Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

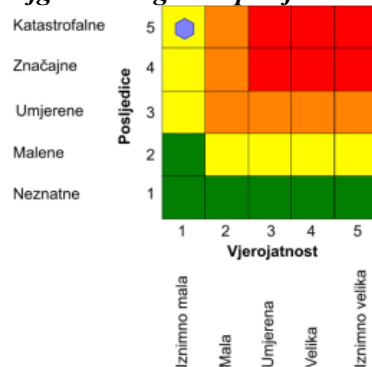
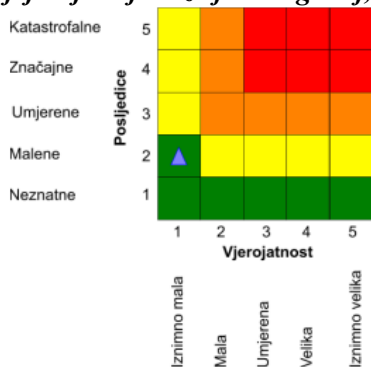


#### Društvena stabilnost i politika



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

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**      **Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



### 5.7. Karte rizika

a/ Najvjerojatniji neželjeni događaj

b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama



#### Ključno za Općinu Topusko

- ICPD planska zona od NE Pakš = 300 km, obuhvaća Općinu Topusko („bijela zona“)
- EPD planska zona NE Krško=100 km, obuhvaća Općinu Topusko („žuta zona“)

**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. ! **Planska zona ICPD od NE Krško (300 km) obuhvaća cijelu Republiku Hrvatsku!**

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 Općine Topusko (**Separat 1 Plana**).

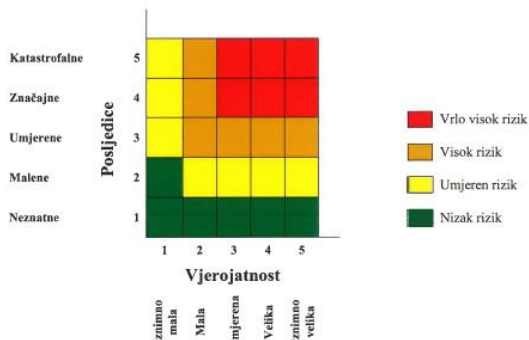
### Kraj svih (8) scenarija/analiza rizika za Općinu Topusko!

## 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)

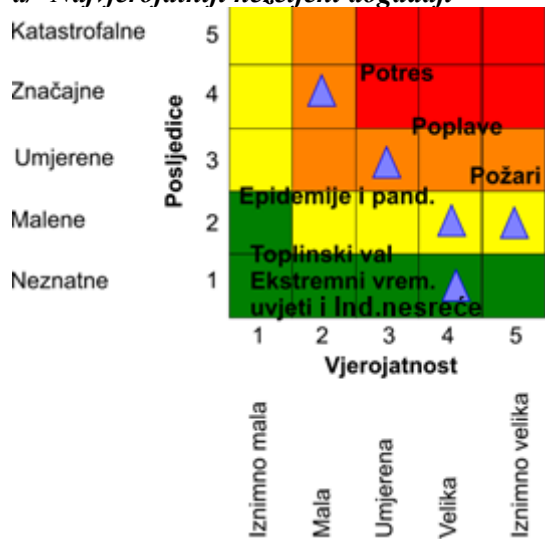
Matrice se zbog lakšeg pregleda izrađuju za sve tri društvene vrijednosti, te matrica za ukupni rizik. Ukupni rizik izračunava se zbrajanjem rizika društvenih vrijednosti.

Analizirani rizici (scenariji) za područje Općine Topusko prikazani u odvojenim matricama uspoređuju se u zajedničkoj matrici koja se kasnije koristi tijekom vrednovanja i prioritizacije rizika. Za usporedbu se koristi identična matrica koja se koristi i za pojedinačne rizike, već prikazana na slici A.

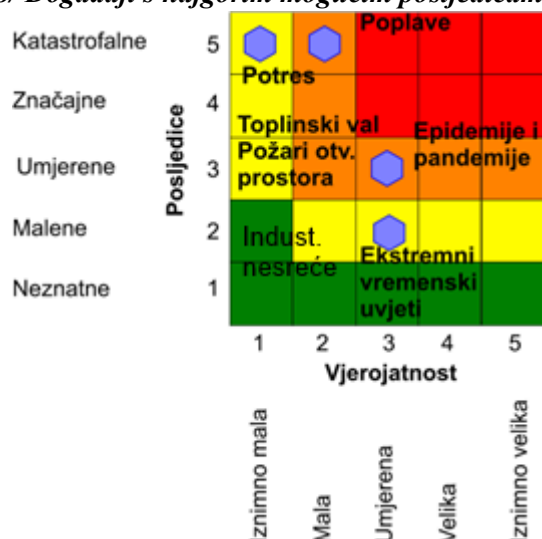
Završetkom procesa izrade procjena jednostavnih rizika te obrade svih šest scenarija i izražavanja rezultata dobivena je mogućnost usporedbe rezultata i njihovog iskazivanja u zajedničkim matricama.

## Matrica rizika s uspoređenim rizicima – Općina Topusko

### a/ Najvjerojatniji neželjeni događaji



### b/ Događaji s najgorim mogućim posljedicama



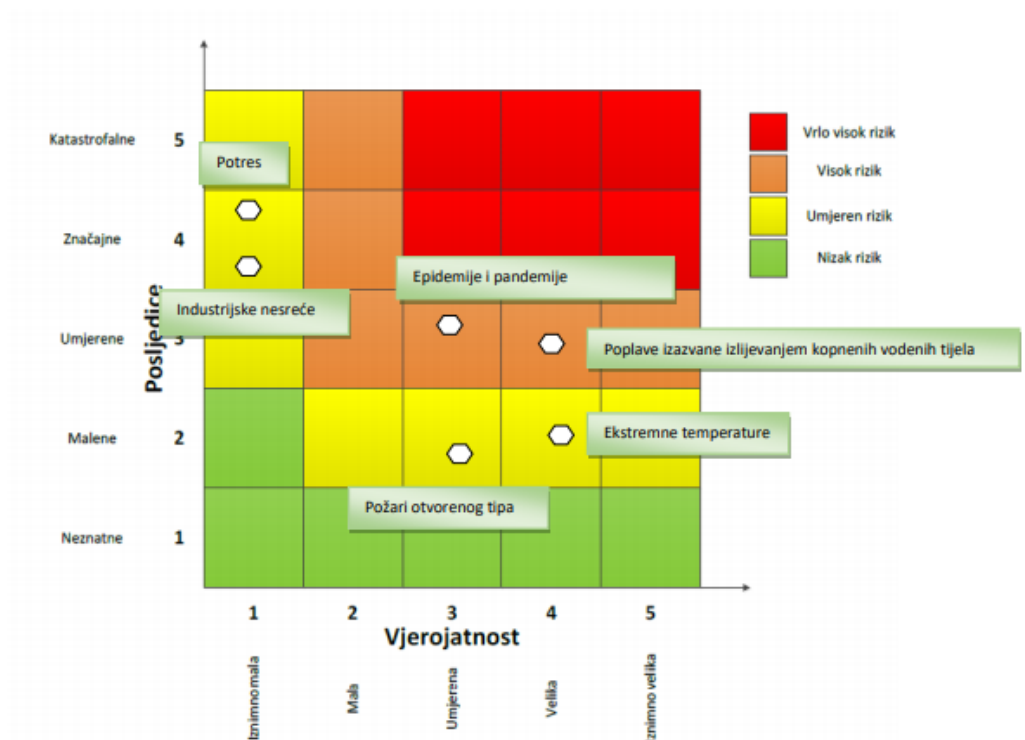
**IZVODNO** iz prve Procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije (rujan 2019.)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije

**7. MATRICE RIZIKA S USPOREĐENIM RIZICIMA**

Analizirani rizici (scenariji) za Sisačko-moslavačku županiju prikazani u odvojenim matricama uspoređuju se u zajedničkoj matrici koja se kasnije koristi tijekom vrednovanja i prioritizacije rizika.

Slika 38. Matrica s uspoređenim rizicima – događaj s najgorim mogućim posljedicama



**7. Analiza sustava civilne zaštite**

Za potrebe analize sustava civilne zaštite Općine Topusko izrađuje se analiza:

- na području **preventive**
- na području **reagiranja**
- po **procijenjenim rizicima** u Rev.II. Procjene rizika (tablično).

**7.1. Analiza na području preventive** sastoji se od sljedećih elemenata:

1. *Usvojenost strategija, normativne uređenosti te izgrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite*

Opisuju se politike Općine Topusko 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 Općina Topusko postavila za upravljanje rizikom nastanka i/ili nošenja s posljedicama prijetnje velike nesreće. Kod toga treba sagledati dali su strategije prikladne suočavanju sa prioritnim 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 Općini, 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 prioritnih 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 Općine
    - 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, ako je osnovan
    - Pravne osobe od značaja za provedbu mjera CZ
    - Ostale pravne osobe koje će dobiti zadaće u provedbi CZ
- Kod planova:
  - Izrađenost Procjene rizika od velikih nesreća i Plana djelovanja civilne zaštite Općine, 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, školama, vrtićima, vježbe za provjeru postupaka reagiranja, i sl.)
  - Financijske planske dokumente koji omogućuju razvoj sustava

Općina Topusko posjeduje sva dokumenta sustava civilne zaštite propisana Zakonom o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22) te provedbenim propisima, i to:

- Do sada važeću reviziju I. Prvu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine,
- Plan djelovanja civilne zaštite Općine, koji se redovito ažurira
- Odluku o osnivanju Stožera civilne zaštite Općine,
- Odluku o određivanju pravih osoba i udruga od interesa za sustav CZ Općine,
- Odluku o djelovanju postrojbe CZ – 1 manji tim opće namjene,
- Odluku o imenovanju povjerenika civilne zaštite i njihovih zamjenika za područje Općine
- Godišnje analize rada i smjernice za narednu godinu; Smjernice za organizaciju i razvoj sustava CZ na području Općine za četverogodišnji period; Poslovnik o radu Stožera CZ; Plan vježbi CZ, Operativnu evidenciju te druga dokumenta i evidencije po CZ.

Uzimajući u obzir sve izrađene dokumente od značaja za sustav civilne zaštite, njihovu međusobnu povezanost i usklađenost, razina dostignute spremnosti procijenjena je **vrlo visokom**.

## 2. Sustavi 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. Ponekad se mjere moraju ipak provoditi organizirano, kao u slučaju ekstremnih vremenskih prilika, kad se upozoravanje pora prosljediti 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 sljedeća pitanja:*

- Jesu li sva naselja pokrivena sirenama kojima se može preko ŽC 112 Sisak objaviti nastupanje opće opasnosti,
- Postoji li razmjena podataka između izvršnog tijela Općine i Ravnateljstva civilne zaštite 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 Općine Topusko u slučaju intervencije s opasnim tvarima ili kod prijetnje buktavim požarom većeg opsega ili eksplozije, obvezne izvjestiti 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 dio redovne djelatnosti kao i ostali sudionici zaštite i spašavanja, dužni su informaciju o prijetnjama do kojih su došli iz vlastitih izvora ili putem međunarodnog sustava razmjene, a koje mogu izazvati katastrofu ili veliku nesreću, odmah po saznanju dostaviti Ministarstvu unutarnjih poslova/Ravnateljstvu CZ – Područnom uredu civilne zaštite Zagreb (PU CZ)-Služba civilne zaštite Sisak, a koji ih dalje koristi za poduzimanje mjera iz svoje nadležnosti. Iste informacije dostavljaju se i načelniku Općine Topusko koji nalaže pripravnost operativnih snaga i poduzima druge odgovarajuće mjere.

Informacije kojima je cilj upozoravanje stanovništva, operativnih snaga i drugih pravnih osoba s obzirom na moguće prijetnje, općinski načelnik će dostaviti:

- operativnim snagama CZ koje djeluju na području Općine, prije svega VZ/DVD Općine
- pravnim osobama koje će dobiti zadaću u zaštiti i spašavanju stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara na području Općine
- pravnim osobama u Općini koje postupaju prema vlastitim operativnim planovima

DVD Topusko ima 20 operativnih i ukupno 70 osposobljenih (po kategorijama) vatrogasaca te dostatnu opremu i vozila.

U slučaju neposredne prijetnje od nastanka velike nesreće ili katastrofe u području Općine ili kontaktnom području, načelnik Općine obavještava župana Sisačko-moslavačke županije i čelnike svih susjednih JLS o nadolazećoj ugrozi. Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim JLS procjenjuju se **visokom razinom spremnosti**.

### *3. Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela*

Učinkovita zaštita od prioriternih 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 prioriternim 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 navedenom, 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.

Stanje svijesti nije lako procjenjivati a zavisi od brojnih čimbenika. Kod pojedinaca pa i pojedinih kategorija stanovnika stanje opće svijesti glede zajednice nije dovoljno razvijeno, posebno prema ranjivim skupinama. Posebnu pozornost treba posvećivati razvoju komunikacijskih i operativnih rješenja usklađenih s potrebama društva i građana svih ranjivih skupina, kako bi se isti pripremili za provođenje mjera po informacijama ranog upozoravanja te pripremili za postupanja u realnom vremenu uz primjerenu asistenciju organiziranih dijelova operativnih kapaciteta sustav CZ.

Stožer CZ Općine periodično raspravlja o prijetnjama i načinu angažiranja, organizira javna informiranja, vježbe kao druge aktivnosti. No bez obzira na ozbiljne probleme pa i u COVID 19 krizi, stanje svijesti pojedinaca i pojedinih skupina stanovništva 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 inondacijskom 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, bujica i sl.,
- Jesu li doneseni urbanistički planovi i da li su u njima izostavljena područja u kojima zaštita nije djelotvorna (inondacijska područja, aktivna klizišta, područja s teškim posljedicama kod tehničko-tehnološkim nesreća i slično),
- Koliko je u područjima prioriternih 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. Općina ima ažurne plansko-prostorne i razvojne dokumente, a u postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola prvenstveno se primjenjuju:

- Zakon o prostornom građenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17 39/19, 125/19),

te drugi Zakoni i propisi, posebni propisi i tehnički normativi, ovisno o vrsti zahvata u prostoru.

U cilju rješavanja problema iz ranijih razdoblja provode se postupci u legalizaciji bespravno izgrađenih građevina. Uz to Općina Topusko stvara prostorne i komunalne uvjete za stambene i gospodarske zone i područje ugodnog življenja. Ovaj čimbenik procjenjuje se **visokom razinom spremnosti**.

#### 5. Ocjena fiskalne situacije i njezine 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.

Prema Zakonu o sustavu civilne zaštite izvršno tijelo Općine Topusko – načelnik, odgovorno je za osnivanje, razvoj i financiranje, opremanje, osposobljavanje i uvježbavanje operativnih snaga sustava CZ. Općina godišnje financira vatrogastvo (DVD, civilnu zaštitu, HGSS Stanicu Novska, HCK te druge sastavnice operativnih snaga i pravne osobe od interesa.

Snažno se potiče preventiva a najspremnija lokalna operativna snaga je vatrogastvo sa više od 20 operativnih i 70 osposobljenih vatrogasaca. Financijska sredstva za CZ su dostatna na općinskoj razini. Fiskalna situacija i njezine perspektive ocjenjuju se **visokom razinom 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 Osijek. Podatci 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). Općina Topusko vodi Evidenciju o pripadnicima operativnih snaga sustava CZ Općine. Druge baze podataka za sada nisu operativne, osim Hrvatskih voda, iako je Zakon o sustavu CZ u primjeni od 2015.godine. Općina ima ažurnu dokumentaciju i preglede, ostale baze podataka (osim Hrvatskih voda koja je dobra) procjenjuju se **niskom razinom spremnosti**.

**Ukupno se za područje Općine Topusko u području preventive u sustavu CZ procjenjuje stanje visoke spremnosti.**

Zbirni tablični prikaz procijenjenih sadržaja za Općinu Topusko 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		
<b>PODRUČJE PREVENTIVE ZBIRNO</b>			X	

**IZVODNO iz prve Procjene rizika Sisačko-moslavačke županije (8/2019)**

Tablica 118. Analiza sustava civilne zaštite - područje preventivne

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	
<b>Područje preventivne - ZBIRNO</b>			x	

**7.2. Analiza na području reagiranja** sastoji se od sljedećih elemenata:

*1. Spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta*

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta sustava civilne zaštite biti će provedena analizom podataka o razini odgovornosti, osposobljenosti i uvježbanosti:

- svih čelnih osoba Općine Topusko i Sisačko-moslavačke županije za provođenje zakonom utvrđenih operativnih obaveza u fazi reagiranja sustava civilne zaštite na razinama odgovornosti,
- spremnosti Stožera civilne zaštite Općine, te Stožera CZ na svim razinama ustrojavanja,
- spremnosti koordinatora na mjestu izvanrednog događaja.

Odgovornost je mjerljiva kroz analizu provedbe formalnih obaveza propisanih Zakonom o sustavu civilne zaštite i provedbenih propisa, osobito izrade i usvajanja procjena, planova i drugih dokumenata na području CZ, stanja svijesti tih sposobnosti sustava te analize rezultata njihovog rada/doprinosa u provođenju mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite na njihovim razinama u stvarnim situacijama.

Osposobljenost se procjenjuje na temelju podataka o polaženju formalnih programa neformalnog obrazovanja za izvršavanje zakonskih obaveza u sustavu CZ te njihovog stvarnog rada u realnim situacijama. Uvježbanost se procjenjuje na temelju podataka o sudjelovanju u organizaciji i provođenju svih vrsta vježbi civilne zaštite u određenim vremenskim razdobljima.

Procjenjuje se da je spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta Općine Topusko razine **visoke spremnosti**, što je razvidno iz učinkovitog postupanja kod izvanrednih događanja kao i reagiranja u COVID 19 epidemiji te u potresu i pomoći u zbrinjavanju osoba iz najviše ugroze potresom. 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.

*2. Spremnost operativnih kapaciteta*

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju spremnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite za provođenje svih mjera i aktivnosti spašavanja društvenih vrijednosti izloženih njihovim štetnim utjecajima u velikim nesrećama zbirni je prikaz stanja spremnosti najvažnijih operativnih snaga sustava CZ po predmetu analize na svim razinama sustava, od lokalnih do državne, osobito po stanju:

- popunjenosti ljudstvom
- spremnosti zapovjednog osoblja
- osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja
- uvježbanosti
- opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom
- vremenu mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti
- samodostatnosti i logističkoj potpori

Popunjenost kvalitetnim i osposobljenim ljudstvom je značajka svih sastavnica operativnih snaga, a posebno dobro stanje je Vatrogasne zajednice- DVD Topusko sa preko 20 operativnih vatrogasaca i 70 osposobljenih po kategorijama, a oprema je zadovoljavajuća. Značajna je briga za pomladak vatrogastva. Zapovjedno osoblje je spremno i kompetentno, na svim razinama te dobro uvježbano, osobito DVD. Proces imenovanja Povjerenika CZ Općine je kvalitetno obavljen a uspješno djeluju i jačaju ostale snage, i u uvjetima eskalacije epidemije virusa COVID 19.

Spremnost udruga Općine na koje se u sustavu CZ računa je također vrlo dobra. Pravne osobe s opasnim tvarima te one određene Odlukom o pravnim osobama od interesa za CZ Općine izrađuju predviđenu dokumentaciju CZ te je dostavljaju Općini Topusko.

Procjenjuje se **visoka spremnost** operativnih kapaciteta u Općini.

### 3. Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju procjene stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta vrši se na temelju procjene stanja transportne potpore i komunikacijskih kapaciteta.

Žurne službe Županije te Vatrogasna zajednica-DVD Topusko imaju dostatnu mobilnost primjerenim vozilima. Vatrogastvo ima komunikacijsku opremu a svi bitni čimbenici sustav na razini Županije povezani su digitalnim radio-sustavom (TETRA) što se i koristi za mobilnu vezu Stožera svih razina u COVID 19 krizi. Iako radio vezom nisu pokrивane baš sve cjeline sustava CZ Općine, računa se i na uporabu mobitela, pa se ukupno procjenjuje **visoka razina** mobilnosti i stanja komunikacija. Očekivano, najveća spremnost je VZ, Općinsko društvo HCK Topusko te komunalnih društava Općine i regije. Pravne osobe s opasnim tvarima te one određene Odlukom o pravnim osobama od interesa za CZ Općine napravila su potrebne dokumente CZ, i na njihove resurse Općina računa u CZ. Postrojba CZ Općine je ustrojena a slijedi osposobljavanje i opremanje iste po propisima (volonteri) i niske je spremnosti.

Procjena ukupne spremnosti sustava civilne zaštite na području Općine Topusko u području reagiranja i aktivnosti koje su usmjerene na zaštitu svih kategorija društvenih vrijednosti (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo, društvena stabilnost i politika) koje su potencijalno izložene velikoj nesreći, **ocjenjuje se visokom spremnošću.**

Zbirni tablični prikaz procijenjenih sadržaja za Općinu Topusko u području **REAGIRANJA**

PODRUČJE 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	
<b>PODRUČJE REAGIRANJA ZBIRNO</b>			X	

**IZVODNO iz prve Procjene rizika Sisačko-moslavačke županije (8/2019), od značaja i za sustav CZ Općine Topusko. Tablični zbirni iskaz u području reagiranja je identičan općinskom!**

**Hrvatska gorska služba spašavanja – Stanica Novska**

Redovita služba zaštite i spašavanja specijalizirana za spašavanje i pružanje prve pomoći u planinama, stijenama, speleološkim objektima i drugim nepristupačnim mjestima kada pri spašavanju treba primijeniti posebno stručno znanje i upotrijebiti opremu za spašavanje u planinama. Obučena za planiranje i vođenje akcije traganja i spašavanja za nestalim ili izgubljenim osobama. U cilju zaštite i spašavanja ljudi i imovine HGSS-Stanica Novska je sklopila Sporazum sa Sisačko - moslavačkom županijom, te gradovima i općinama o zajedničkom interesu za djelovanje na nepristupačnim prostorima izvan urbanih područja i javnih prometnica. Nažalost dio gradova i općina ne poštuje zakonske odredbe i obveze, a kako su zahtjevi vezani za opremu (specijalistička oprema - osobna i skupna) i osposobljavanje (posebne vještine i znanja) pripadnika HGSS-a sve viši, nužna je veća financijska potpora.

HGSS Stanica Novska nastavila je i kroz 2018. godinu s popunjavanjem članstva, pa tako HGSS broji 41 člana s područja Novske, Kutine, Popovače, Siska i Hrvatske Kostajnice, a čine ju: 9 gorskih spašavatelja, 23 pripravnika i 9 suradnika. U HGSS Stanici Novska djeluje 1 liječnik, 1 letač spašavatelj, 9 članova obučeni za voditelje potraga, 38 članova obučeni za spašavanje s divljih voda i poplavnih područja, te 2 licencirana potražna psa. HGSS Stanica Novska zadovoljava javnu potrebu građana i posjetitelja (turista) kojih je na području SMŽ svakim danom sve više. Uz intervencije HGSS-a, Stanica Novska je radila i na preventivnim poslovima kao što je edukacija građana, djece u dječjim vrtićima u suradnji sa Službom civilne zaštite Sisak, dežurstva na terenu, markiranje (označavanje staza, izrada planinskih skloništa i dr.), a čime su spriječene brojne nesreće i osigurala veća sigurnost u Županiji. U proteklom periodu ostvarena su značajnija ulaganja u opremu i sredstva te tehnička pomagala kao što su: dronovi i pripadajuća oprema za praćenje i traganje iz zraka.

Tablica 119. Pregled vozila i opreme s kojom raspolaže HGSS – Stanica Novska

R.B.	NAMJENA PRIJEVOZNOG SREDSTVA	KOLIČINA
1.	Terensko vozilo 4x4	4
2.	Zapovjedno vozilo	1
3.	Kombi 8+1	2
4.	Osobno vozilo	1
5.	Quad (ATV) vozilo	2
6.	Alu čamac s motorom (30 ks) i prikolicom	3
7.	Gumeni čamac s motorom (20 ks) i prikolicom	2
8.	Kajak	2

Spremnost operativnih kapaciteta HGSS-Stanica Novska procjenjuje se na temelju:

OPERATIVNI KAPACITETI	STANJE SPREMNOSTI
Stupnja popunjenosti ljudstvom	Vrlo visoka spremnost
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja	Vrlo visoka spremnost
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja	Visoka spremnost
Stupnja uvježbanosti	Visoka spremnost
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom	Visoka spremnost
Vremena spremnosti/operativne gotovosti	Visoka spremnost
Samodostatnosti i logističkoj potpori	Visoka spremnost
<b>ZAKLJUČAK</b>	<b>VISOKA SPREMNOST</b>

**Društvo Crvenog križa Sisačko-moslavačke županije**

Društvo Crvenog križa Sisačko-moslavačke županije je zajednica udruga gradskih i općinskih društava s područja Sisačko-moslavačke županije. Svako gradsko/općinsko društvo Crvenog križa djeluje kao udruga na svom području rada, ima samostalnost u radu, vlastiti statut i ravnatelja. Crveni križ u svojem radu vodi se temeljnim načelima: humanost, nepristranost, neutralnost, neovisnost, dobrovoljnost, jedinstvo te univerzalnost. U slučaju prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa ili velikih nesreća svako gradsko/općinsko društvo Crvenog križa djelovati će samostalno, do trenutka kada procijeni da treba pomoć okolnih gradskih/općinskih društava Crvenog križa ili Hrvatskog Crvenog križa. Društvo Crvenog križa Sisačko-moslavačke županije se sastoji od 9 gradskih i općinskih društava Crvenog križa, i to: - GDCK Sisak, GDCK Kutina, GDCK Novska, GDCK Petrinja, GDCK Glina, Općinsko društvo CK Topusko, Općinsko društvo CK Dvor, Općinsko društvo CK Gvozd, GDCK Hrvatska Kostajnica.

### **Operativne snage vatrogastva**

Na području Sisačko-moslavačke županije djeluje Vatrogasna zajednica Sisačko-moslavačke županije kojoj je osnovni zadatak koordinirati i pomagati provođenje djelatnosti vatrogasnih zajednica gradova, općina i područja, profesionalnih vatrogasnih postrojbi i dobrovoljnih vatrogasnih društava. Na području Županije djeluju vatrogasne zajednice gradova, općina i područja, te su ustrojene 3 javne vatrogasne postrojbe na području gradova Sisak, Kutina i Petrinja, a vatrogasnu djelatnost na području Županije uz profesionalne vatrogasne postrojbe obavlja 28 središnjih dobrovoljnih vatrogasnih društava, razvrstanih u „B“ kategoriju od kojih je 7 s profesionalnom jezgrom, a to su dobrovoljna vatrogasna društva u Novskoj, Hrvatskoj Kostajnici, Lekeniku, Donjoj Gračenici, Strušcu, Lipovljanima i Hrvatskoj Dubici, te 108 ostalih vatrogasnih društava razvrstanih u „C“ i „D“ kategoriju. Zbog ukazane potrebe nužna je nabavka najmanje jedne auto cisterne za pitku vodu. U 2018. godini na području Županije iz Robnih zaliha Republike Hrvatske dobivene su 2 cisterne za pitku vodu i to za: VPG Siska i DVD Novska. Problem dobrovoljnih vatrogasnih društava kao i dosadašnjih godina je izgradnja i/ili uređenje prostora za vatrogasna spremišta, nedovoljna opremljenost (vozilima, tehnikom i sredstvima veze), a sve više se javlja i problem popunjavanja operativnim članstvom i opremanja članova osobnom zaštitnom opremom. Temeljem članka 36. Zakona o vatrogastvu ("Narodne novine", broj 139/04, 174/04, 38/09 i 80/10) županijski vatrogasni zapovjednik ili njegov zamjenik mogu narediti svakoj vatrogasnoj postrojbi na području za koje su nadležni, sudjelovanje u vatrogasnoj intervenciji s određenim brojem vatrogasaca i tehničkom opremom.

### **Postrojbe civilne zaštite specijalističke namjene Sisačko-moslavačke županije**

Po donošenju Izmjena i dopuna Procjene ugroženosti Sisačko-moslavačke županije u srpnju 2014. godine, 13. travnja 2015. godine donesena je Odluka o osnivanju postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Sisačko-moslavačke županije, KLASA: 810-01/10-01/01, URBROJ: 2176/01-02-15-128 („Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije“ broj 14/15). Postrojbe civilne zaštite specijalističke namjene su:

- Skupina civilne zaštite za spašavanje iz ruševina (31 pripadnik raspoređen u 6 ekipa po 5 pripadnika sa zapovjednikom skupine),
- Skupina civilne zaštite za spašavanje iz vode (21 pripadnik raspoređen u 4 ekipe sa po 5 pripadnika i zapovjednikom),
- Skupina civilne zaštite za radiološku, kemijsku, biološku i nuklearnu zaštitu (16 pripadnika raspoređenih u 3 ekipe po 5 pripadnika i zapovjednikom),
- Skupina civilne zaštite za logistiku (21 pripadnik raspoređen u 4 ekipe po 5 pripadnika i zapovjednikom).

Pripadnici postrojbe civilne zaštite nisu prošli kroz propisani program osposobljavanja, nisu opremljeni niti osobnom niti skupnom opremom. Iz navedenih razloga ograničeno je operativno postupanje i to isključivo za jednostavnije radnje spašavanja i pružanje fizičke potpore operativnim kapacitetima više razine spremnosti tijekom provođenja mjera i aktivnosti civilne zaštite u velikim nesrećama.

*Analiza sustava na području reagiranja izrađena je za svaki rizik (scenarij) obrađen u Procjeni rizika Općine Topusko, unutar tog scenarija. Uz to, analiza sustava CZ ukupno iskazana je tablično (kako je navedeno prilogom XIV. Smjernica Županije) tablično u nastavku ovog poglavlja, po analiziranim rizicima!*

**7.3. Analiza po rizicima obrađenim u Rev. II. Procjene rizika Općine Topusko**, tablični iskaz:

**POTRES, POPLAVA, POŽAR OTV.PODRUČJA, IND.NESREĆE**

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<i>Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta</i>				
<b>ČELNE OSOBE</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>STOŽER CZ</b>				
Stupnja odgovornosti				X
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>KOORDINATORI NA LOKACIJI</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<i>Spremnost operativnih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE / ORGANIZIRANI STANOVNICI</b>				
Stupnja potpunosti ljudstvom	Postrojba CZ Općine je jedan manji tim CZ opće namjene, ustrojen u dvije skupine, te preustrojen sukladno propisima. Postrojba nema značajniju osobnu niti skupnu opremu, ali se za isto oslanja na opremu DVD-a, komunalnog društva te ostalih operativnih snaga. U slučaju najvećih rizika javnim pozivom načelnika/Stožera pozvati će se pučanstvo na pomoć – ako operativne snage nisu dostatne. Materijalna osnova DVD-a je dobra. Mobilizacijska spremnost je niska, kao i uvježbanost.			
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja				
Stupnja uvježbanosti				
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom				
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti				
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Stupnja potpunosti 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		
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA-Općinsko društvo HCK</b>				
Stupnja potpunosti 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				
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE-Stanica Novska</b>				
Stupnja potpunosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				X
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				
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	
<i>Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE / ORGANIZIRANI STANOVNICI</b>				
Transportna potpora	Osloncem na druge operativne snage.			
Komunikacijski kapaciteti				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE</b>				
Transportna potpora				X
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U <u>POTRESIMA</u>, <u>POOPLAVAMA</u>, <u>POŽARIMA</u> i <u>IND.NESREĆAMA.... ZBIRNO</u></b>				
			X	

**TOPLOTNI VAL, EPIDEMIJE EKSTR.NEVRIJEME**

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<i>Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta</i>				
<b>ČELNE OSOBE</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>STOŽER CZ</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>KOORDINATORI NA LOKACIJI</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
<i>Spremnost operativnih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE</b>				

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Stupnja popunjenosti ljudstvom	Postrojba CZ Općine je jedan manji tim CZ opće namjene, ustrojen u dvije skupine, te preustrojen sukladno propisima. Postrojba nema značajniju osobnu niti skupnu opremu, ali se za isto oslanja na opremu DVD-a, komunalnog društva te ostalih operativnih snaga. U slučaju najvećih rizika javnim pozivom načelnika/Stožera pozvati će se pučanstvo na pomoć – ako operativne snage nisu dostatne. Materijalna osnova DVD-a je dobra. Mobilizacijska spremnost je niska, kao i uvježbanost.			
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja				
Stupnja uvježbanosti				
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom				
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti				
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				
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	
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA-Općinsko društvo HCK</b>				
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				
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE-Stanica Novska</b>				
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				
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				
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		
<i>Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Transportna potpora	Nema. Osloncem na druge operativne snage.			
Komunikacijski kapaciteti				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti		X		
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti		X		
<b>SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U TOPLOTNIM VALOVIMA, EPIDEMIJAMA i EKSTR.NEVREMENU...ZBIRNO</b>			X	

**Analiza sustava CZ Općine Topusko - UKUPNO**

SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE OPĆINE TOPUSKO	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Područje PREVENTIVE			X	
Područje REAGIRANJA			X	
<b>Z B I R N O</b>			X	

Ista razina UKUPNE ocjene dana je i za ukupno područje SM Županije, njihovom (prvom) Procjenom rizika.

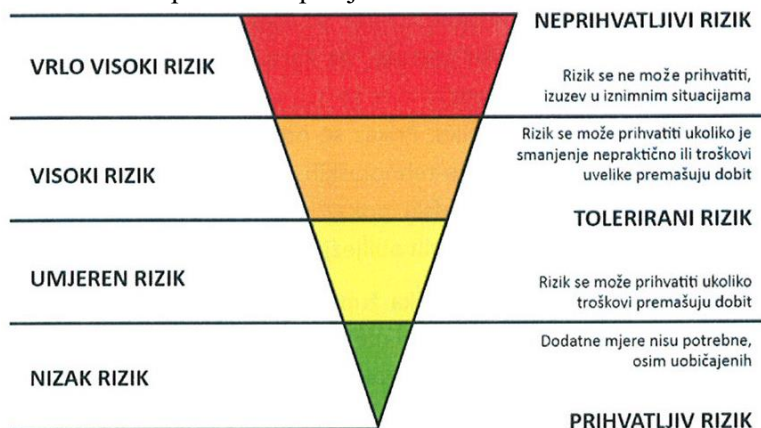
Tablica 127. Analiza sustava civilne zaštite – sustav civilne zaštite - zbirno

PODRUČJE REAGIRANJA	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 Općine Topusko 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<sup>4</sup> načela, prikazano na slici B.

**Slika B:** Prikaz ALARP načela za vrednovanje rizika (izvor: Smjernice za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Sisačko-moslavačke županije) za potrebe izrada procjena rizika na razinama jedinica lokalne samouprave u Županiji



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.

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)

<sup>4</sup> As Low As Reasonably Practicable ( što niže, a da je razumno moguće)

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 prioritarno primijeniti mjere smanjenja, odnosno koji će se rizici podvrgnuti pojačanom nadzoru.

**Tablica:** Vrednovanje rizika/Rev.II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko

Scenarij	Najvjerojatniji neželjeni događaj	Događaj s najgorim mogućim posljedicama	Vrednovanje
Potresi			
Poplave			
Ekstremne temperature/top.val			
Ekstremne vremenske pojave			
Epidemije i pandemije			
Požari otvorenog tipa			
Ind.nesreće s op.tvarima			
Nuklearne i radiološke nesreće			

*Događaji s najgorim mogućim posljedicama* (DNP, obrađeni scenarijima) vrednuju se:

1. **Potres** – je događaj umjerenog rizika, pri čemu su posljedice u Općini u ukupnosti - katastrofalne ali je njihova vjerojatnost dešavanja iznimno mala, te spadaju u tolerirano područje. Područje Općine Topusko nije potresno visoko ugroženo.
2. **Poplave** – imaju manji-lokalni potencijal ugroze-rizika, a iako se stalno jača i nadopunjuje sustav obrane od poplava, rizik je tolerantan.
3. **Ekstremne temperature** (toplinski valovi) i **Ekstremne vremenske pojave** (grmljavina, vjetar, snijeg i led, tuča, mraz...) – su ugroze visokih učestalosti i neznatnih do umjerenih posljedica, te spadaju u prihvatljivo ili tolerirano područje.
4. **Epidemije**, posebno aktualna pandemija virusa SARS-CoV-2 (bolesti COVID 19), obzirom na dugotrajnost, zdravstvene i ekonomske posljedice, predstavlja i dalje visok rizik (posljedice).
5. **Požari otvorenih područja (tipa) i Nuklearne i radiološke nesreće** – su tolerirani rizici.

**U području Općine Topusko nema neprihvatljivih rizika. odnosno onih koji bi zahtijevali žurno poduzimanje mjera radi smanjena rizika!**

## 9. Zaključak

*Zaključkom ove revizije II. 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 prioritete 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 preventivne 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 reviziji II. Procjene rizika za Općinu Topusko**

Općina Topusko je temeljem Smjernica Sisačko-moslavačke županije i timskim radom izradila Reviziju II. Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine, pri čemu je koristila pomoć stručne osobe zaštite i spašavanja. U nedostatku pravilnika o načinu izrade ili metodologije, Općina je Procjenu rizika izradila po uzoru na Procjenu rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku – kako je to Smjericama Ravnateljstva CZ RH i Županije sugerirano. Uz rizike identificirane s razine Županije Općina je samostalno odabrala još 4 rizika i analizirala ih. Za svih **osam scenarija** izvršeno je procjenjivanje posljedica po kriterijima za:

1. Najvjerojatnije neželjeni događaj u području Općine (NND), i
2. Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) u području Općine Topusko.

Sama Revizija II. provodila se u vrijeme nakon proglašenja prestanka pandemije COVID-19 (5/23) iako novi sojevi virusa vladaju i dalje, te sanaciji potresa na Banovini i prije toga u široj regiji Zagreba 22.ožujka.

Općina Topusko, u kojoj su štete i posljedice potresa na Banovini bile manje, zbrinjavala je 160 osoba u TOP-termama, i sama provodila mjere revitalizacije stanja-koliko je to moguće.

Sukladno procijenjenosti stanja izrađene su zadane standardizirane matrice rizika po svakom scenariju, te potom i matrice uspoređenih rizika za NND i DNP u općini Topusko.

Potom je izvršena analiza sustava civilne zaštite u Općine te vrednovanje rizika po ALARP načelima. Sažetak Procjene rizika od velikih nesreća na području općine Topusko je, na kraju procesa ove procjene, iskazan u tabličnom pregledu Registra rizika za područje općine Topusko.

Ocjene su uspoređivane sa podacima iz analize Sisačko-moslavačke županije.

U procesu izrade ove Revizije II. Procjene rizika za Općinu bilo je teškoća u pribavljanju i korištenju baza podataka, posebno onih koji su usmjereni na samo lokalno područje Općine, nepripremljenosti i nespремnosti tijela javne vlasti i 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 civilne zaštite RH do Županija, nije dana metodološka potpora za izradu procjena rizika jedinicama lokalne samouprave (niti ovlaštenicima-pravnim osobama za izradu).

Osim potresa kao rizika koji može imati najveće učinke i posljedice u području Općine Topusko, radna skupina je odabrala i ukupno Ekstremne vremenske prilike, kao pojavu koja permanentno više od desetljeća stvara najveće štete u Općini, osobito u poljoprivredi kao najhitnijoj djelatnosti. U Reviziji II. smo obradili i Industrijske nesreća-s opasnim tvarima. Nažalost svođenje pojedinih rizika na nižu razinu nije moguće na razini Općine samostalno kao tijela javne-lokalne vlasti, odnosno to prioritetno moraju rješavati i vlasnici obradivih površina te Županija i nadležna ministarstva.

Ukupne mjere koje bi u području Općine Topusko 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; definirati koncepcije razvoja sustava CZ; i druge mjere, uključujući i opće mjere jačanja svijesti pučanstva o značaju društvene angažiranosti stanovništva u CZ i slično. Raskorak između papirne prakse i dokumenata te stvarnih sposobnosti civilne zaštite kao sustav sve je veći i nerazmjern.

Općina Topusko će pak nastaviti jačati organizaciju i materijalnu osnovu Vatrogasne zajednice i DVD-a te komunalnog poduzeća, kao glavnih oslonca pomoći u kriznim situacijama, i smanjiti negativne učinke depopulacije osobito najaktivnijeg dijela stanovništva (osipanja ljudstva iz postrojbe CZ opće namjene pa i DVD-a).

Sukladno sktu Vlade RH iz veljače 2022.godine – *Plan pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj*, te kako se Općina Topusko nalazi u EPD („žutoj zoni“) ugroženosti do 100 km od NE Krško, razradili smo i taj scenarij – kao uvod u Separat Plana djelovanja CZ Općine.

**Zaključak o smjerovima vođenja politika za smanjenje rizika odnosno negativnih posljedica postojećih prijetnji, načina praćenja rizika i upravljanja rizicima**

U osnovi smjerovi vođenja politika za smanjenje rizika i posljedica već su u zaključku opisani. Osobito se treba usmjeriti na stvaranje uvjeta sustavnog navodnjavanja značajnih obradivih površina (proizvodnja hrane je strateški nacionalni cilj pa takve trebaju biti i politike), za što postoje svi preduvjeti-prije svega bogatstvo vodozahvata. Dodatno, vodstvo Općine će jačati mjere preventive i odziva glede izvanrednih situacija.

## **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 Procjene rizika za područje Općine Topusko**

Zbirni pregled svih tijela/sudionika u izradi procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Topusko. Sukladno Smjernicama, Općina sama određuje hoće li sudionike nabrajati poimence.

Radna skupina za izradu Revizije II. Procjene rizika od velikih nesreća Općine Topusko određena je Odlukom općinskog načelnika i nalazi se na početku ove Procjene rizika.

## Prilog 1 Revizije II. Procjene rizika: Registar rizika za područje Općine Topusko

**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	DA, manje ugroze i posljedice					
		Erozija						
		Zagađenje tla						
2.	Ekstremne vremenske prilike	Grmljavinsko nevr..	DA; povremene ugroze manjih intenziteta i posljedica, u pravilu bez obilježja velikih nesreća	4/2	4/1	4/1	Organizacija zimske službe; spremnost operat. snaga CZ; mjere samozaštite građana	Organizirane i prisutne; viša razina nije potrebna
		Padaline(kiša,tuča...)		3/3	3/2	3/2		
		Vjetar						
		Snijeg i led						
		Ekstremne temper.	DA; ograničene ugroze i posljedice na kritične kategorije	4/2 3/4	4/1 3/2	4/1 3/1	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	4/3 3/4	4/2 3/3	4/1 3/1	Zdrav.institucije i stanovnici; DDD; mjere higijene	Edukacija stanovništva; obavješćivanje
4.	Opasnost od mina	Opasnost od mina	DA; nije procjenjivano	Manja područja uz gradnicu. Nema neposredne opasnosti za stanovništvo Općine.				
5.	Poplave	Izlijevanje kopnenih voda	DA; stalna ugroženost ali i mjere odgovora; rizik pod nadzorom	3/4 2/5	3/4 2/5	3/2 2/5	U org. Hrvatskih voda; mjere upozoravanja i nadzora	Edukacija stanovništva; obavješćivanje; jačanje operativnih snaga CZ
		Prolomi brana						
6.	Potresi	Potresi	DA; umjerena ugroženost i intenziteti; kat.posljedice	2/5 1/5	2/5 1/5	2/4 1/5	Zakonske mjere u gradnji objekata; edukacija	Zakonske mjere u gradnji; edukacija; CZ
7.	Požari otvorenog tipa	Požari otvorenog tipa	DA; umjerena ugroženost	1/2 3/3	1/2 3/4	1/1 3/3	Jačanje DVD-a i CZ, preventive	
8.	Suša	Suša	DA; nije posebno procjenjivana ugroženost ali postoji				Navodnjavanje poljoprivrednih površina	Navodnjavanje (sustavno)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko – Revizija II. (11/23.)

9.	<b>Štetni organizmi bilja i životinja</b>	Štetni organizmi bilja	Nije obrađeno u ovoj Procjeni rizika ali manji rizik postoji						
		Štetni organizmi životinja							
10.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima</b>	Nuklearne i radiološke nesreće	Obrađeno u Rev II.Procjene, Planu djelovanja CZ Općine i posebnom Separatu I. Plana				Općina u zoni rizika od NE Krško – do 100 km i zoni rizika od NE Pakš-do 300 km.		
		Industrijske nesreće s opasnim tvarima	Obrađeno Rev.II. Procjene rizika	2/1 1/4	2/1 1/1	2/1 1/1	Istjecanje klora kod Top-Termi d.o.o.	Vrlo mali rizika ali velike posljedice	
		Nesreće na odlagalištima otpada							
		Onečišćenje k. voda							
11.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće u prometu</b>	Nesreće u željezničkom prometu							
		Nesreće u riječnom prometu							
		Nesreće u zračnom prometu							

## **EVIDENCIJA O AŽURIRANJU dokumenata civilne zaštite Revizije I. Procjene rizika od velikih nesreća Općine Topusko**

*Temeljem Smjernica Županije, tijelo zaduženo za izradu Revizije II. procjene rizika od velikih nesreća za Općinu Topusko – Radna skupina, predlaže izvršnom tijelu Općine – načelniku Općine Topusko, da se iduća revizija Procjene rizika 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, novi popis poljoprivrede i popis stanovništva 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:**



REPUBLIKA HRVATSKA  
SISAČKO-MOSLAVAČKA ŽUPANIJA  
OPĆINA TOPUSKO  
OPĆINSKO VIJEĆE  
KLASA: 810-06/17-01/01  
URBROJ: 2176-18-02-25-13

Topusko, 29.01.2025.

Na temelju članka 17. stavka 1. alineje 2. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ br. 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), sukladno Pravilniku o smjernicama za izradu procjene rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave („Narodne novine“ br. 65/16), smjernica za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije kolovoz 2019. godine, članka 31. Statuta Općine Topusko („Službeni vjesnik“ br. 103/23) po prijedlogu općinskog načelnika Općine Topusko, Općinsko vijeće na 24. redovitoj sjednici održanoj dana 29. siječanja 2025. godine donosi

#### ODLUKU

O

#### II REVIZIJI PROCJENE RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA NA PODRUČJU OPĆINE TOPUSKO

##### Članak 1.

Usvaja se II Revizija Procjene rizika od velikih nesreća na području općine Topusko.

##### Članak 2.

Revizija Procjene rizika od velikih nesreća na području općine Topusko izrađena je od strane Povjerenstva za izradu procjene rizika za područje Općine Topusko imenovanog od strane Općinskog načelnika Odlukom KLASA: 240-02/23-01/01, URBROJ: 2176-18-02-23-1 od 08.11.2023. godine i uz suradnju stručne osobe sukladno Ugovoru od KLASA: 240-01/23-01/05, URBROJ: 2176-18-02-23-01 od 14.12.2023. godine.

##### Članak 3.

Zadužuje se općinski načelnik za redovito ažuriranje Procjena rizika od velikih nesreća na području općine Topusko.

##### Članak 4.

Ova Odluka stupa na snagu osmog dana od dana objave u „Službenom vjesniku“.

