



**PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA
NA PODRUČJU OPĆINE TOPUSKO**

No.1

Topusko, 2017.godine

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Na temelju članka 17. Stavka 3. alineje 7. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ br. 82/15), članka 7. Stavka 2. i 3. Pravilnika 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 KLASA: 810-01/16-03/02, URBROJ: 2176/01-02-17-4 od 31. siječnja 2017. godine i članka 47. Statuta Općine Topusko („Službeni vjesnik“ br. 34/09, 10/13, 48/14-pročišćeni tekst i 16/14), općinski načelnik Općine Topusko donosi sljedeću

O D L U K U o načinu izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko

Članak 1.

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Topusko izrađuje se na temelju Smjernica za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Sisačko-moslavačke županije, (u daljem tekstu: Smjernice Županije), te Pravilnika o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN 65/16).

Članak 2.

Općina Topusko će Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Općine izraditi samostalno. Za izradu Procjene rizika osniva se Povjerenstvo za izradu procjene rizika za područje Općine Topusko (u daljem tekstu: Povjerenstvo). Predsjedavajući Povjerenstva je i Voditelj izrade Procjene rizika, zamjenik općinskog načelnika Ivica Kireta a za članove radnih skupina imenuju se:

Za članove radne skupine imenuju se:

1. Janko Sukalić, zapovjednik DVD-a Topusko, član,
2. Nikola Abramović, centar socijalne skrbi- Podružnica Topusko, član,
3. Željko Rukavina, Crveni križ Topusko,
4. Lječilište Topusko, Ivica Žužić, član,
5. Miro Abramović, TOP-TERME, član,
6. Kristijan Kuzmić, Komunalno d.o.o. Topusko, član,
7. Ivan Kovačević, obrtnik, član,
8. Tomo Perčinlić, Vodovod i odvodnja, član,
9. Stanko Rajšić, Općina Topusko, član,
10. Vladimir Ožanić, Općina Topusko, član.

Članak 3.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Voditelj izrade Procjene rizika će u rad Povjerenstva, prema potrebi, uključiti i druge stručne osobe Općine, sukladno odredbama Smjernica Županije identificirati rizike ali i dodati nove – prepoznate na razini Općine Topusko, te angažirati i stručnjaka iz područja civilne zaštite. Njegova zadaća je predložiti metode za izradu procjene rizika, izrada prijedloga vjerovatnijih scenarija s najgorim mogućim posljedicama, prognoza tih posljedica, prijedlog matrica rizika za sve kriterije društvenih vrijednosti, te kroz vrednovanje rizika prijedlog ocjene prioriteta među postojećim prijetnjama koje mogu pogoditi područje Općine Topusko.

Članak 4.

Izradu Procjene rizika Povjerenstvo će izvršiti u roku od dva mjeseca, dostaviti mi rezultate na uvid i odobrenje, te potom dostaviti Općinskom vijeću na usvajanje.

Stručne i administrativne poslove za potrebe izvršenje ove Odluke izvršavati će Jedinstveni upravni odjel Općine Topusko Stanko Rajšić i Vladimir Ožanić.

Članak 5.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja i objavit će se u „Službenom vjesniku“ Općine Topusko.

SISAČKO-MOSLACVAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA TOPUSKO
OPĆINSKI NAČELNIK

KLASA: 810-06/17-01/01

URBROJ: 2176/18-01-17-8

Topusko, 4. 10. 2017. godine

OPĆINSKI NAČELNIK



Pojmovnik

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

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

Asanacija animalna je postupak prikupljanja, zbrinjavanja, uklanjanja i ukopa životinjskih leševa i namirnica životinjskog porijekla.

Asanacija humana je postupak uklanjanja, identifikacije i ukopa posmrtnih ostataka žrtava.

Asanacija terena je skup organiziranih i koordiniranih tehničkih, zdravstvenih i poljoprivrednih mjera i postupaka radi uklanjanja izvora širenja društveno opasnih bolesti.

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

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

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

Kemijsko-biološko-radiološko-nuklearna zaštita (u dalnjem tekstu: KBRN zaštita) je skup organiziranih postupaka koji obuhvaćaju detekciju, uzimanje uzorka 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, prihvati 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.

Prevencija 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 ozlijedenoj 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 najblizu namjensku građevinu za sklanjanje ili u drugi pogodan prostor koji omogućava optimalnu zaštitu sa ili bez prilagodbe (podrumske i druge prostorije

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 mјera 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, mјera 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 mјere koje moraju sadržavati dokumenti prostornog uređenja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.

Zaštita i spašavanje znači organizirano provođenje mјera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.

Zaštita od požara je sustav mјera i radnji utvrđenih posebnim propisima.

Zbrinjavanje je osiguravanje hitnog, privremenog smještaja i opskrbe osnovnim životnim namirnicama i predmetima za osobnu higijenu za ugrožene građane koji se evakuiraju, odnosno premještaju s ugrozenog 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 mјere i aktivnosti (preventivne, planske, organizacijske, operativne, nadzorne i finansijske) 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 nadopunjaju u jedinstvenu cjelinu radi smanjenja rizika od katastrofa te zaštite i spašavanja građana, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša na teritoriju Republike Hrvatske od posljedica prirodnih, tehničko-tehnoloških velikih nesreća i katastrofa, otklanjanja posljedica terorizma i ratnih razaranja.

Procjena rizika je složen proces identifikacije, analize i vrednovanja rizika a izrađuje se na temelju scenarija za svaki utvrđeni pojedini rizik.

Scenarij je, u kontekstu procjenjivanja rizika, način predstavljanja procijenjenih najvećih mogućnosti i najvjerojatnijih rizika. Za svaki identificirani rizik izrađuju se najmanje dva scenarija, a također određuje se scenarij za početnu analizu ispunjavanja uvjeta i potrebe za njegovu razradu. Svrha scenarija je pripremiti sliku svih prirodnih i tehničko-tehnoloških rizika na području općine Topusko te nastavno u Sisačko-moslavačkoj županiji.

Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća, koje je utvrdila Županija, donijete su kako bi procjene na razini Županije te potom Republike Hrvatske bile usporedive te služile za izradu kvalitetnije nacionalne procjene rizika, a donijete su prema primjeru nacionalnih smjernica – za izradu nacionalne procjene rizika od katastrofa.

S A D R Ž A J

*Odluka o načinu izrade Procjene rizika
Pojmovnik*

Uvod.....	6
1. Osnovne karakteristike područja općine Topusko.....	10
2. Identifikacija prijetnji i rizika.....	26
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.....	35
5. Opis scenarija	35-174
5.1. Naziv scenarija, rizik	
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	
5.3. Kontekst	
5.4. Uzrok	
5.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći	
5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću	
5.5. Opis događaja	
5.5.1. Posljedice	
5.5.1.1. Život i zdravlje ljudi	
5.5.1.2. Gospodarstvo	
5.5.1.3. Društvena stabilnost i politika	
5.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna	
5.6. Matrice rizika	
5.7. Karte rizika	
6. Matrice rizika s uspoređenim rizicima.....	175
7. Analiza sustava civilne zaštite.....	178
8. Vrednovanje rizika.....	182
9. Zaključak.....	183
10. Izrada karata rizika.....	184
11. Popis sudionika izrade procjene rizika	184

- Prilog 1. Tablica – Registr rizika za područje općine Topusko
- Evidencija o ažuriranju

UVOD

Procjenu rizika od velikih nesreća za područje općine Topusko izradila je **radna skupina** određena Odlukom općinskog načelnika Topuskog. Načelnik općine Topusko je 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 procjene rizika, odnosno usvojilo **Procjenu 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)
2. Pravilniku o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN65/16)
3. Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku
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. Prethodno, sukladno *Zakonu o zaštiti i spašavanju* usvojenoj Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša općine Topusko, kao i stanju u sustavu CZ Općine ukupno, te
6. 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 unapredanja 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, a mogu angažirati i ovlaštenika za prvu skupinu stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite /u svojstvu konsultanta/.

Prvi zadatak radne skupine zadužene za izradu procjene rizika je utvrđivanje registra prijetnji i određivanje prioritetsnih prijetnji za koje će se razraditi rizici.

Voditelj i Radna skupina će definirati metode za izradu procjene rizika (ova prva Procjena raditi će se po uzoru na Procjenu rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku), izradu vjerojatnog scenarija uključujući i *događaj s najgorim mogućim posljedicama*), izradu matrica rizika za sve kriterije društvenih vrijednosti, te kroz vrednovanje rizika prijedlog ocjene prioriteta među postojećim prijetnjama koje mogu pogoditi jedinicu lokalne samouprave.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 mjer 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.

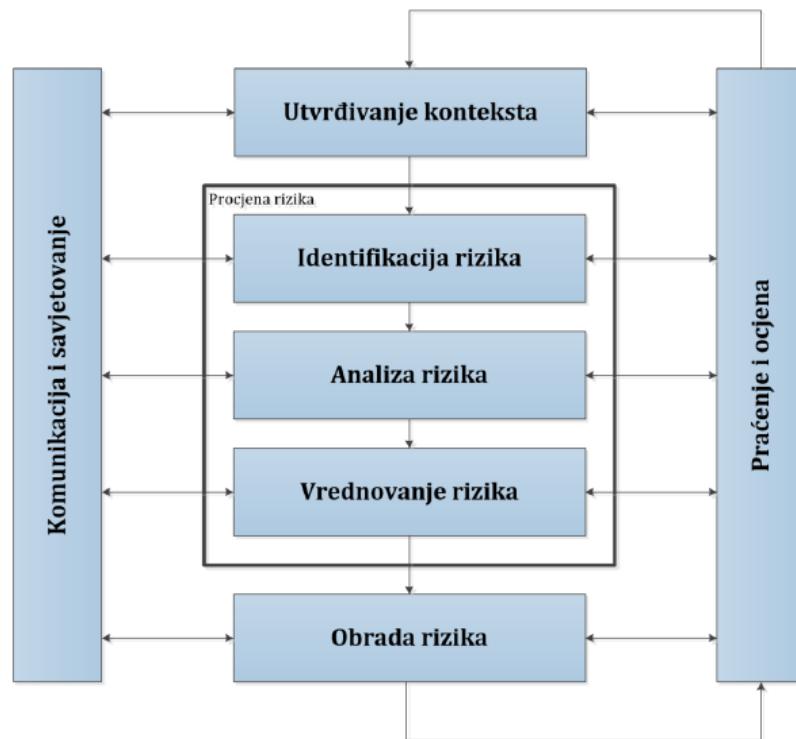
Procjena rizika se ne provodi za antropogene prijetnje poput ratova i terorističkih djelovanja te ostalih zlonamjernih aktivnosti pojedinaca koji mogu ugroziti žitelje Općine i/ili Županije.

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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.

Uvod za općinu Topusko

Zasade iz Smjernica Županije sastavni su dio ove Procjene rizika od velikih nesreća općine Topusko. Radna skupina određena Odlukom općinskog načelnika održala je početni i potom radne sastanke, uz usmjeravanje od strane Voditelja te stručne osobe civilne zaštite.

Početno su identificirane prioritetne prijetnje za područje Županije i Općine, koje su obavezne za obradu: epidemije i pandemije, ekstremne temperature, industrijske nesreće, poplava, potres, požar. a potom i prijetnje na lokalnoj razini.

Izvršen je postupak samoprocjene /popunjavanjem namjenskih tablica iz Smjernica/ i zaključeno da je jedinica lokalne samouprave obveznik izrade predmetne Procjene rizika.

Radna skupina je proučila Smjernice sa državne razine i Smjernice Županije, te dokumenta sa radionica DUZS na tu temu, te zaključila:

- da ne postoji pravilnik o metodologiji za izradu Procjene rizika niti je definiran izbor metoda koje se mogu primijeniti, već se za prvu procjenu na razinama jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave iste upućuju na izradu „po uzoru na Procjenu rizika od katastrofa za RH“.
- da ne postoji dostupna stručna literatura koja bi metodološki definirala i opisivala problematiku, osim djelomično Hrvatskih voda glede poplave.
- da su izvanredni događaji u području jedinice lokalne samouprave u povijesti, uključujući elementarne nepogode, događaje s obilježjima velikih nesreća i sl. u pravilu slabo i bez sistematizacije opisivani, pa ne postoje relevantni upotrebljivi podaci, a da su neki (elementarne nepogode) bitno netočni iz više razloga.
- da ne postoje dostupne baze podataka (osim dijelom Hrvatskih voda) specificirane i upotrebljive za razinu lokalne samouprave (bolje stanje je za razinu Županije); to je posebno loše glede evidencije vremena i kvalitete gradnje građevina (tek se spremaju popis na tom planu), ali i slabe i nekorisne baze zdravstvenih institucija, javnih poduzeća i dr. Pri tome se niti ne nailazi na razumijevanje kada se podaci od tih tijela traže.

Radna skupina je Procjenu i Scenarije razradila po radnim grupama, nastojeći da u svakoj bude zastupljena primjerna razina stručnosti članova.

Zaključena razmatranja izvršena su zajednički na razini glavne Radne skupine, sagledano stanje spremnosti sustava CZ u cjelini i po vrstama ugrožavanja te u duhu važećeg Zakona o sustavu CZ (NN 82/15) i tendencija razvoja stanja (realno stanje vatrogastva, oslonac na volontere zbog izostanka obveznika CZ, sposobnosti udrug građana u ustavu CZ, definiranje politika, i dr.).

Izrađena Procjena rizika dana je potom na Općinsko vijeće, uz potrebna obrazloženja, koje je istu prihvatio-donijelo Procjenu rizika od velikih nesreća za područje općine Topusko.

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 2011. godine ima 2.985 stanovnika, što predstavlja 1,73 % od ukupnog broja stanovnika Sisačko-moslavačke županije, odnosno 0,07 % od ukupnog broja stanovnika Hrvatske.

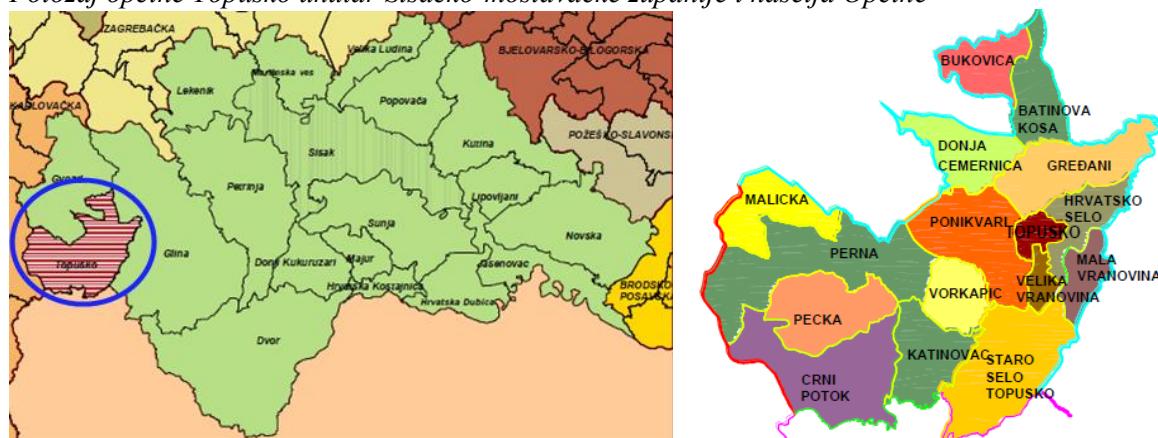
Općinu Topusko čine općinsko središte i naselja Hrvatsko Selo, Gređani, Ponikvari, Velika Vranovina, Donja Čemernica, Batinova Kosa, Perna, Malička, Pecka, Staro Selo Topusko, Katinovac, Crni Potok, Bukovica i Vorkapić Selo.

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 ljeto su svježa. 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, Jelačićevi i Mollinaryjevo). Kulturna baština predstavlja važnu ekonomsku sastavnicu, a ujedno je i važan pokazatelj kulturnog identiteta na lokalnoj i regionalnoj razini.

Značajan je i geostrateški 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



Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablični prikaz: Pokazatelji opisa osnovnih karakteristika područja općine Topusko

Grupa pokazatelja	Pokazatelj	Opis
1. Geografski pokazatelji	1.1. Geografski položaj	<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, dok je zapadnije općina Vojnić iz Karlovačke županije a južno graniči s Bosnom i Hercegovinom.</p> <p>Geografske i geološke karakteristike općine Topusko</p> <p>Općina Topusko obuhvaća prostor od 198,6 km² 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 pobrdu 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 gradi 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. Razdjelnica rijeke Gline ide od Kladuše i u Općinu ulazi kod Crnog Potoka, a završava nizvodno sa selom Gređani.</p>

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

	<p><u>Geološku gradu</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">- <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.- <i>U trijasu</i> najprije dolaze donjotrijaski raznobojni dobro uslojeni, tankopločasti glinovito-pjeskoviti škriljevci. Naslage srednjeg i gornjeg tijasa 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.- <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 Bijeljvine, 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 laporanih, kvarcnog pjeska, šljunka i konglomerata. Mjestimično ima i ugljena.- Kvartar je uglavnom zastupan ilovinama i šljuncima. Osobito je rasprostranjen riječni i potočni nanos. <p><u>S ozirom na hidrogeološka svojstva</u> pojedinih litotratigrafske 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 tektonskih 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>I. kategorija 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>II. kategorija tala (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>III. kategoriju tala (bonitetni broj 60-56) označava neujednačenost pedokartografskih jedinica. Ova kategorija je disperzno 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 zahtjeva 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</p>
--	--

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 rječito 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 karte⁴ na području općine Topusko, prema stupnju i vrsti ograničenja za obradu, izdvojena su tri osnovna stupnja pogodnosti:

1. **P-2** – umjerenog 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 umjerenog ograničeno obradiva tla	dr ₀ , p ₁	lesivirano na laporu pseudoglejno
	P-3 ograničeno obradiva tla	v, dr ₀ , n, p ₃	pseudoglej oboronačni
		k, sk ₂ , p ₃	kiselo smeđe na klastitima
N nepogodno za obradu	N-1 privremeno nepogodno za obradu	n, k, p ₃	kiselo smeđe na praporu
		v, V, dr ₁ , p ₃	močvarno glejno

Seizmotektoniske 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

	<p>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 pojave 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. Erozija 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 mjesecni 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 mjesecne 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 iznosi je $-30,0^{\circ}\text{C}$, a apsolutni maksimum u lipnju i kolovozu i iznosi je 38°C.</p>
1.2. Broj stanovnika	U području općine Topusko prema popisu iz 2011.godine ukupno 2.985 stanovnika, od čega muških 1.427 a ženskih 1.558 stanovnika. To je manje nego 2001.godine (3.219 st) i bitno manje nego 1991.godine (6.824 st).
1.3. Gustoća naseljenosti	Obzirom da u području općine Topusko, prema popisu iz 2011.godine ukupno 2.985 stanovnika, te da je utvrđeno područje Općine 198,6 km² utvrđuje se da je prosječna gustoća naseljenosti u Općini od 15 st/km² . Najveća gustoća naseljenosti je u području naselja Topusko (250 st/km^2) prije svega zbog njegove male površine ($3,2 \text{ km}^2$), te potom u Hrvatskom selu i Velikoj Vranovini, dok je inače vrlo mala.
1.4. Razmještaj stanovništva	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">- 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 brijege – 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: <ul style="list-style-type: none">- naselje izduženog, (cestovnog, longitudinalnog) tipa,- naselje rastresitog tipa.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

	<p>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.</p> <p>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.</p>																																																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">OPĆINA Topusko</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Naziv naselja</th> <th>Km²</th> <th>Stan.2011.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Batinova Kosa</td> <td>8,9</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Bukovica</td> <td>9,7</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Crni Potok</td> <td>22,3</td> <td>153</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Donja Čemernica</td> <td>12,4</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Gredani</td> <td>15,0</td> <td>341</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Hrvatsko Selo</td> <td>7,7</td> <td>310</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Katinovac</td> <td>12,4</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>8.</td> <td>Mala Vranovina</td> <td>8,4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>9.</td> <td>Malička</td> <td>10,1</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>10.</td> <td>Pecka</td> <td>14,8</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>11.</td> <td>Perna</td> <td>26,0</td> <td>176</td> </tr> <tr> <td>12.</td> <td>Ponikvari</td> <td>16,0</td> <td>347</td> </tr> <tr> <td>13.</td> <td>Staro Selo Topusko</td> <td>20,0</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>14.</td> <td>Topusko</td> <td>3,2</td> <td>945</td> </tr> <tr> <td>15.</td> <td>Velika Vranovina</td> <td>2,8</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>16.</td> <td>Vorkapić</td> <td>8,8</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ukupno općina</td><td>198,6</td><td>2.985</td></tr> </tbody> </table> <p>STUPANJ URBANIZACIJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ruralna naselja slabije urbanizirana naselja jače urbanizirana naselja 	OPĆINA Topusko				Naziv naselja	Km ²	Stan.2011.	1.	Batinova Kosa	8,9	50	2.	Bukovica	9,7	2	3.	Crni Potok	22,3	153	4.	Donja Čemernica	12,4	170	5.	Gredani	15,0	341	6.	Hrvatsko Selo	7,7	310	7.	Katinovac	12,4	90	8.	Mala Vranovina	8,4	1	9.	Malička	10,1	43	10.	Pecka	14,8	27	11.	Perna	26,0	176	12.	Ponikvari	16,0	347	13.	Staro Selo Topusko	20,0	154	14.	Topusko	3,2	945	15.	Velika Vranovina	2,8	150	16.	Vorkapić	8,8	26	Ukupno općina		198,6	2.985
OPĆINA Topusko																																																																												
	Naziv naselja	Km ²	Stan.2011.																																																																									
1.	Batinova Kosa	8,9	50																																																																									
2.	Bukovica	9,7	2																																																																									
3.	Crni Potok	22,3	153																																																																									
4.	Donja Čemernica	12,4	170																																																																									
5.	Gredani	15,0	341																																																																									
6.	Hrvatsko Selo	7,7	310																																																																									
7.	Katinovac	12,4	90																																																																									
8.	Mala Vranovina	8,4	1																																																																									
9.	Malička	10,1	43																																																																									
10.	Pecka	14,8	27																																																																									
11.	Perna	26,0	176																																																																									
12.	Ponikvari	16,0	347																																																																									
13.	Staro Selo Topusko	20,0	154																																																																									
14.	Topusko	3,2	945																																																																									
15.	Velika Vranovina	2,8	150																																																																									
16.	Vorkapić	8,8	26																																																																									
Ukupno općina		198,6	2.985																																																																									

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

1.5. Spolno-dobna raspodjela stanovništva

Spolna i dobna raspodjela stanovništva općine Topusko, ukupno i po naseljima (popis 2011.)
 1. STANOVNIŠTVO PREMA STAROSTI I SPOLU PO NASELJIMA, POPIS 2011.

Sisačko-moslavačka županija	Spol	Ukupno	Starost																			
			0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95 i više
Općina Topusko	sv.	2.985	139	122	134	129	179	150	182	175	178	211	235	228	224	136	172	220	124	31	14	2
	m	1.427	73	56	67	66	85	86	90	88	93	111	135	111	107	67	70	65	45	8	4	-
	ž	1.558	66	66	67	63	94	64	92	87	85	100	100	117	117	69	102	155	79	23	10	2
Naselja																						
Batinova Kosa	sv.	50	1	2	-	1	7	2	1	1	2	9	6	-	2	-	10	2	3	-	1	-
	m	26	-	1	-	-	2	1	1	1	2	6	5	-	-	-	5	-	2	-	-	-
	ž	24	1	1	-	1	5	1	-	-	3	1	-	2	-	5	2	1	-	1	-	-
Bukovica	sv.	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	m	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ž	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cmi Potok	sv.	153	13	4	10	12	15	6	8	10	11	12	6	11	12	5	5	9	2	1	1	-
	m	85	11	1	5	8	8	4	4	5	5	10	4	7	4	2	3	3	-	-	1	-
	ž	68	2	3	5	4	7	2	4	5	6	2	4	8	3	2	6	2	1	-	-	-
Donja Čemernica	sv.	170	4	10	8	6	9	12	10	10	11	8	13	13	13	8	8	10	11	3	3	-
	m	81	1	4	2	5	6	8	6	6	7	3	7	8	4	3	3	2	4	1	1	-
	ž	89	3	6	6	1	3	4	4	4	4	5	6	5	9	5	5	8	7	2	2	-
Gredani	sv.	341	17	11	19	13	21	20	17	19	20	25	33	30	21	16	13	28	11	5	2	-
	m	170	7	6	12	7	9	14	6	9	10	13	23	16	13	7	5	8	4	1	-	-
	ž	171	10	5	7	6	12	5	11	10	10	12	10	14	8	9	8	20	7	4	2	-
Hrvatsko Selo	sv.	310	14	16	15	11	16	20	31	20	14	18	29	25	19	11	19	21	10	1	-	-
	m	155	6	5	9	6	7	14	14	15	7	7	18	10	11	8	8	5	5	-	-	-
	ž	155	8	11	6	5	9	6	17	5	7	11	11	15	8	3	11	16	5	1	-	-
Katinovac	sv.	90	-	-	3	5	5	1	3	2	7	7	5	11	9	4	4	16	5	3	-	-
	m	42	-	-	3	1	2	1	2	1	3	4	4	7	5	2	1	5	1	-	-	-
	ž	48	-	-	4	3	-	1	1	4	3	1	4	4	2	3	11	4	3	-	-	-
Male Vranovina	sv.	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	m	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malička	sv.	43	1	3	-	3	1	1	2	1	1	2	1	10	3	-	3	7	1	2	1	-
	m	18	-	2	-	1	1	-	1	-	1	1	4	2	-	1	2	-	2	-	-	-
	ž	25	1	1	-	2	-	1	1	1	1	1	1	-	6	1	-	2	5	1	-	-
Pecka	sv.	27	1	-	-	-	1	1	-	-	4	2	3	2	2	2	3	2	4	-	-	-
	m	12	1	-	-	-	1	1	-	-	2	1	3	-	-	1	1	-	1	-	-	-
	ž	15	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	2	2	1	2	2	3	-	-	-
Perna	sv.	176	3	5	2	2	2	6	11	12	10	9	12	14	22	5	19	23	15	1	2	1
	m	85	1	2	1	-	1	4	6	5	5	6	5	6	14	2	9	8	8	1	1	-
	ž	91	2	3	1	2	1	2	5	7	5	3	7	8	8	3	10	15	7	-	1	1
Ponikvari	sv.	347	14	13	20	21	24	13	19	21	23	28	26	19	26	17	19	26	15	2	1	-
	m	153	4	8	8	11	10	6	8	8	12	14	15	8	13	8	6	9	5	-	-	-
	ž	194	10	5	12	10	14	7	11	13	11	14	11	11	13	9	13	17	10	2	1	-
Staro Selo Topusko	sv.	154	9	6	4	3	13	6	8	3	8	8	17	19	14	6	6	11	9	3	1	-
	m	75	4	-	1	2	9	2	4	1	6	3	9	10	9	3	2	5	4	1	-	-
	ž	79	5	6	3	1	4	4	4	2	2	5	8	9	5	3	4	6	5	2	1	-
Topusko	sv.	945	64	49	48	39	51	54	67	71	55	69	74	55	68	50	52	52	29	8	1	1
	m	443	32	26	25	15	25	27	34	35	27	38	36	24	26	24	22	16	9	2	-	-
	ž	502	22	23	23	24	26	27	33	36	28	31	38	31	42	26	30	36	20	4	1	1
Velika Vranovina	sv.	150	8	3	5	13	14	7	4	4	11	12	10	16	10	9	8	9	2	4	1	-
	m	69	6	1	1	10	4	3	3	1	6	4	5	10	6	4	4	-	-	1	-	-
	ž	81	2	2	4	3	10	4	1	3	5	8	5	6	4	5	4	9	2	4	-	-
Vorkapić	sv.	26	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	3	3	3	3	4	6	-	-	-
	m	11	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	3	-	2	2	-	-	-
	ž	15	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	3	-	3	2	4	-	-	-	-

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

		Usporedbom podataka iz popisa 2011. 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%.																
1.6. Broj stanovnika Općine kojima je potrebna neka vrsta pomoći pri obavljanju svakodnevnih zadataka	Stanovništvo općine Topusko s teškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti prema potrebi za pomoći druge osobe i korištenju pomoći druge osobe, DZS 2011.godine	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #FFD700;"> <th>Po spolu /ukupno</th> <th>Ukupan broj nesamostalnih osoba</th> <th>Broj osoba koje <u>trebaju</u> pomoći druge osobe</th> <th>Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoći 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> pomoći druge osobe	Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoći 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> pomoći druge osobe	Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoći drugih osoba															
Svi	618	226	184															
M	295	80	70															
Ž	323	146	114															
1.7. Prometna povezanost	Općina Topusko državnom cestom D6 povezana je sa Siskom i Karlovcem, a županijskim cestama preko Viduševca i Pokupskog te Lasinja 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 Gvozdru. 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. 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 ² . 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. 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.																	

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

	Jedinica lokalne samouprave	Površina u km ²	Broj stanovnika	Ukupna duljina nerazvrstanih cesta u m	Gustoća mreže nerazvrstanih cesta u m/km ²	Duljina nerazvrstanih cesta u m/stanovniku
Općina Topusko	195,92	2985	97967	500,04	33	
 						
<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 uređiti i pustiti u korištenje pet biciklističkih staza duljine 81,1 kilometar.</p>						
2. Društveno – politički pokazatelji	2.1. Sjedište upravnog tijela općine Topusko	Općina Topusko nalazi se: Opatovina 10, 44415 Topusko, tel/cent 044/527-499 fax 044/527-491 e.mail opcina-topusko@sk.t-com.hr . Na području Općine nalazi se 16 naselja a ustrojeni su Mjesni odbori i to: MO Bjeljavina, MO Crni Potok, MO Donja Čemernica, MO Donji Gređani (kbr 141-228) i MO Gornji Gređani (kbr 1-139); MO Hrvatsko Selo, MO Katinovac, MO Perna, MO Poljani, MO Ponikvari, MO Staro Selo, MO Topusko, MO Velika Vranovina i MO Vorkapić. U Topuskom djeluju Ispostave: HZZO, Hrvatskog Zavoda za mirovinsko osiguranje i Hrvatskog Zavoda za zapošljavanje.				
	2.2. Zdravstvene ustanove	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				

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

	<p>zdravstvena zaštita, zdravstvena zaštita djece predškolskog uzrasta, dentalna zdravstvena zaštita (polivalentna), zdravstvena zaštita žena, zdravstvena njega u kući, medicina rada, radiologija.</p> <p><u>Sekundarnu zdravstvenu zaštitu</u> 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.</p> <p>Lječilište Topusko</p> <p>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 fizičku medicinu i rehabilitaciju koji prati najmoderne trendove u pružanju usluga fizičke medicine i rehabilitacije koristeći istovremeno tradicionalnu prihvaćenu balneoterapiju termalnom vodom, ali i suvremenu kvalitetnu medicinsku opremu u novouređenim prostorima.</p> <p>Zdravstveni dio lječilišta obuhvaća: Odjel za liječenje, fizičku medicinu i rehabilitaciju reumatskih i degenerativnih bolesti sustava za kretanje, Odjel za liječenje, fizičku medicinu i rehabilitaciju postoperativnih stanja sustava za kretanje, Odjel za liječenje, fizičku medicinu i rehabilitaciju bolnih sindroma kralježnice, Odjel fizičke terapije i Odjel laboratorijske i druge dijagnostike, Odjel za djece s motoričkim poremećajima, ambulantu za rehabilitaciju djece i internističku ambulantu. Lječilište raspolaže sa 151 posteljom.</p>
2.3. Odgojno – obrazovne ustanove	<p>U području općine Topusko djeluju sljedeće odgojno-obrazovne ustanove:</p> <ul style="list-style-type: none"> • predškolsko obrazovanje; <i>Dječji vrtić Topusko</i>, rad u 2 skupine sa ukupno 60 djece, • 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. • srednjoškolsko obrazovanje, <i>Srednja škola Topusko</i>, sa do 300 učenika; sa programima turizam i ugostiteljstvo, zdravstvo i socijalna skrb, te strojarstvo, brodogradnja i metalurgija.
2.5. Broj domaćinstava	<p>Prema popisu iz 2011.godine područje općine Topusko ima ukupno 1.156 kućanstava, od čega 779 obiteljskih i 377 neobiteljskih kućanstava (od čega 356 samačkih).</p> <p>U općini Topusko postoji ukupno 2.380 stanova ($181.576m^2$), od čega su 2.309 stanovi stalnog stanovanja. Nastanjenih je 1.152 stana (stambene jedinice), 490 stanova je privremeno nenastanjenih, 669 stanova je napušteno, dok 62 služe za odmor ili rekreaciju a 6 se koristi za sezonske radove. Stambene jedinice su u pravilu obiteljske kuće.</p>
2.5. Broj članova obitelji po domaćinstvu	<p><u>Od 1.156 privatnih kućanstava u Općini:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • neobiteljskih kućanstava je ukupno 377, od čega je samačkih kućanstava 356 a višečlanih 21 kućanstvo.
2.6. Broj, vrsta (namjena) i starost građevina	<p>Na području općine Topusko ima, prema popisu iz 2011.godine 2.380 stanova, u pravilu obiteljske kuće, od čega je 2.309 stanova stalnog stanovanja. Od istih je 1.156 nastanjenih stanova, 440 privremeno nenastanjenih a 669 napuštenih te 62 za odmor ili rekreaciju.</p> <p>Kako statistika podataka o starosti objekata ne postoji, izvršena je procjena prvenstveno za stambene objekte koja je:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oko 5% (110) objekata izgrađeno je prije 1945.godine; vrlo rijetko se u tim objektima živi, • Oko 25% (580) objekata stanovanja izgrađeno je u periodu od 1946.-1964.godine • Oko 15% (350) objekata izgrađeno je u periodu od 1965.-1981.godine • Oko 20% (460) objekata izgrađeno je u periodu 1982.-1998.godine

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

		<ul style="list-style-type: none"> Oko 35% (800) objekata izgrađeno je u periodu poslije 1998.godine 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. 																																																																																																	
3. Ekonomsko – politički pokazatelji	3.1. Broj zaposlenih i mesta zaposlenja	<p>Sukladno popisu stanovništva iz 2011.godine općina Topusko ima ukupno 2.985 stanovnika, od čega prihode od stalnog rada imaju 790 osoba (439 muških i 351 ženskih) a od povremenog rada 45 osoba.</p> <p>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, osobito u Osijeku.</p>																																																																																																	
	3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada	<p>Stanovništvo općine Topusko prema glavnim izvorima sredstava za život ima sljedeće pokazatelje:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 mirovine 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. <p><i>Tablični prikaz za općinu Topusko i usporedni za Županiju</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>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>Sisačko-moslavačka županija</td> <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>Sisačko-moslavačka županija</td> <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>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>Topusko</td> <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>Topusko</td> <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	Sisačko-moslavačka županija	m	83 608	28 360	1680	3082	11 034	11 048	151	3757	2059	1381	24 484	17	Sisačko-moslavačka županija	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	Topusko	m	1427	439	27	85	235	154	2	67	34	56	404	2	Topusko	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																																																																																						
Sisačko-moslavačka županija	m	83 608	28 360	1680	3082	11 034	11 048	151	3757	2059	1381	24 484	17																																																																																						
Sisačko-moslavačka županija	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																																																																																						
Topusko	m	1427	439	27	85	235	154	2	67	34	56	404	2																																																																																						
Topusko	ž	1558	351	18	66	267	264	2	86	29	35	504	1																																																																																						

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

	3.3. Proračun općine Topusko i MO	<p>Proračun općine Topusko (objedinjen, prihodovna strana):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun 2012. – 5.349.469,04 kuna ➤ Proračun 2013. – 5.512.986,87 kn, ➤ Proračun 2014. – 5.576.333,94 kn, ➤ Proračun 2015. – 4.792.023,37 kn, ➤ Proračun 2016. – 5.521.335,36 kn, ➤ Predviđeni Proračun 2017. – 6.056.407 kn. <p>Proračun Mjesnih odbora Općine sastavni je dio osnovnog Proračuna.</p>
	3.4. Gospodarske grane	<p>Gospodarstvo u području općine Topusko nije razvijeno. Uz 48 obrta (2015.godina) 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>
	3.5. Velike gospodarske tvrtke	<p>Značajniji gospodarski subjekti u općini Topusko su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lječilište Topusko • TOP-TERME Topusko • Tim-Topusko /50 zaposlenih/ <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
	3.6. Objekti kritične infrastrukture	<p>Značajniji objekti kritične infrastrukture u općini Topusko su:</p> <ul style="list-style-type: none"> -državna (D6), županijske (5) i lokalne ceste i infrastruktura te željeznička infrastruktura(van funkcije) -regulacijske vodne građevine Hrvatskih voda i objekti zaštite od poplava -objekti zdravstvene zaštite pučanstva; Lječilišta Topusko i rekreacije -objekti i infrastruktura vodoopskrbe i odvodnje, elektroopskrbe -prehrambene tvrtke i kapaciteti; finansijski kapaciteti banke, bankomati -javne službe, telekomunikacije, pošte, GSM mreža i dr. -škole i vrtići, društveni domovi i dr.; radio i TV sustavi i odašiljači;

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

4. Prirodno - kulturni pokazatelji	4.1. Zaštićena područja	<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>Izvor: Karta staništa RH, OIKON d.o.o., TK 1:100 000, Državna geodetska uprava</p> <p>Legenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opcina Topusko C23, Mezofilne livade Srednje Europe C34, Europske suhe vrištine i travnjaci trave tvrdače D12, Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva E51, Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume E52, Srednjoeuropske, acidofilne šume hrasta kritogaka, te obične breze E42, Srednjoeuropske, acidofilne bukove šume E45, Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume E92, Nasadi četinjača I21, Mozaici kultiviranih površina I21/I11/B81, Mozaici kultiviranih površina / Aktivna seoska područja / Javne neprozvodne kultivirane zelene površine I31, Intenzivno održavane crnice na kompasiranim površinama I81, Javne neprozvodne kultivirane zelene površine J11, Aktivna seoska područja <p>Ravnatelj: Davorin Marković </p>
	4.2. Kulturno – povjesna baština	<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 cistercičke opatije iz 13. stoljeća, parkovi Opatovina i Nikolina brdo, Engleski park, Lapidarij sa zbirkama radova u kamenu, sunčani sat, kamena spomenica, povjesni lokalitet Turska kosa, kada grofice Sofije te znamenita vrela (Benkovo, Jelačićeve 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</p>

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

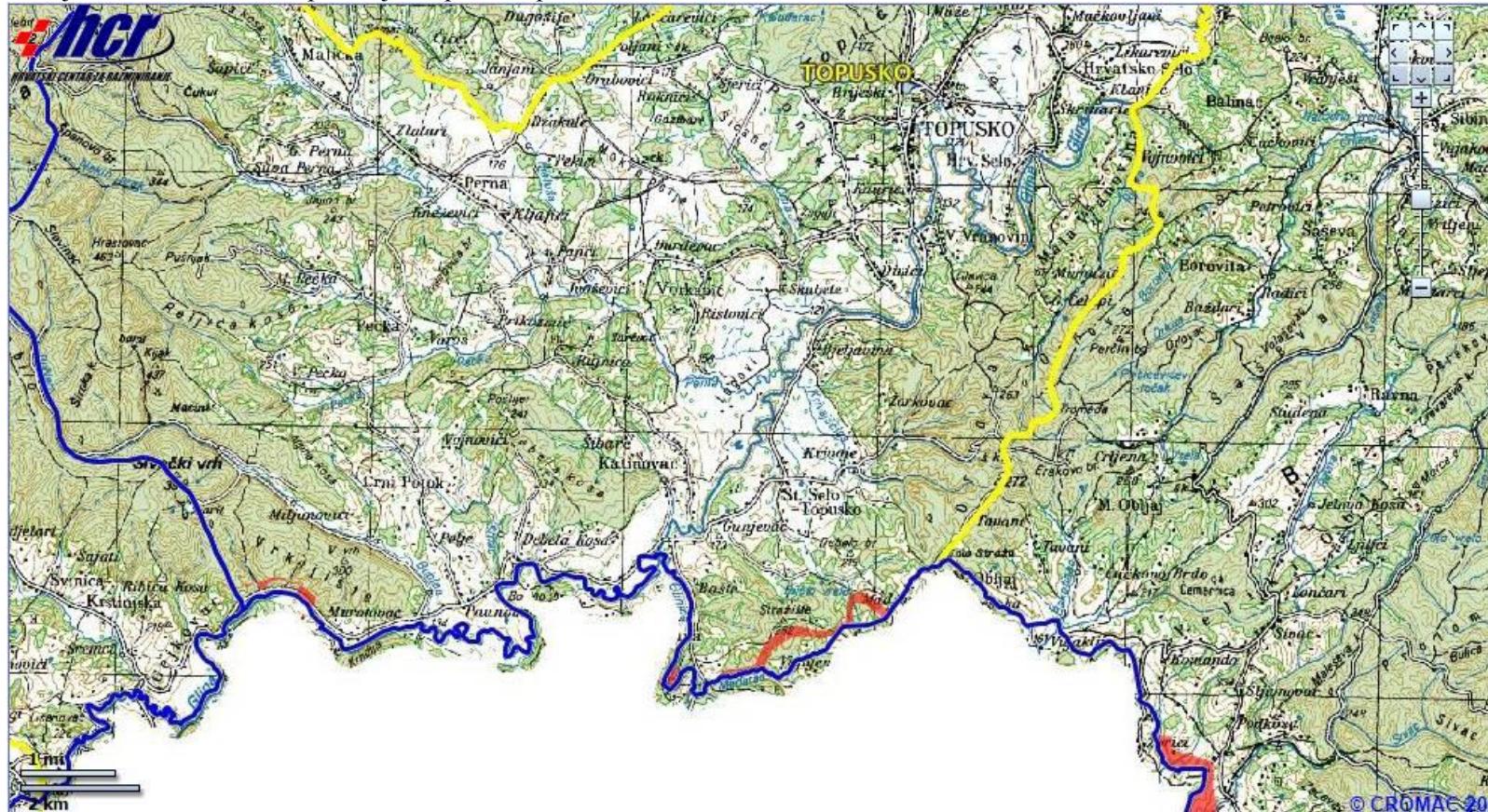
		<p>svoj procvat doživljava u starijem željeznom dobu (8. - 4. stoljeće prije Krista). Posebne povijesne cjeline su: Rimsko razdoblje, Srednji vijek, Novi vijek i suvremeno doba.</p>
5. Povijesni pokazatelji	5.1. Prijašnji događaji	<p>Na području općine Topusko velike štete od ratnih razaranja još nisu sanirane, osim što je izgrađen ili obnovljen značajan dio novijih stambenih objekata. Iako je područje Općine više puta imalo vidljive štete od elementarnih nepogoda (obilnih padalina, tuče, vjetra...) u pravilu nije proglašavano stanje elementarnih nepogoda odnosno osnivala se pojerenstva 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 Gredani i Hrvatsko selo, u pravilu u godinama s obilnim padalinama, sa štetama na privatnim objektima i infrastrukturi. Klizišta su izazvala manje štete/poljedice 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>Grubi zemljovid nalazi se na kraju ove tablice!</p>
	5.2. Štete uslijed prijašnjih događaja	<p>Elementarne nepogode u području općine Topusko koje su proglašene u posljednjih 10 godina su:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Poplava 12.02.2014. godine, sa procijenjenom štetom od 2.239.829,70 kuna, i ➢ Poplava 24.10.2014.godine, sa procijenjenom štetom od 1.388.065,21 kunom. <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 Gredani.</p>  
	5.3. Uvedene mjere nakon događaja koji su uzrokovali štetu	<p><i>Od dodatnih mjera koje su poslije elementarnih i drugih nepogoda uvedene značajne su:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hrvatske vode izvršile su djelomičnu obnovu sustava zaštite od poplava • Podignuta je svijest zajednice o mogućim ugrozama a koje se prije nisu procjenjivale kao realno moguće • Ojačana je spremnost operativnih snaga ali i stanovništva Općine ukupno glede spremnosti na angažiranje (posebno glede poplava) • Organizacijski su pojačane veze učesnika u organizaciji obrane od poplava (Hrvatskih voda-Općine-komunalni nadzor-operativne snage i dr.).

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

6. Pokazatelji operativne sposobnosti	6.1. Popis operativnih snaga	<p><i>Operativne snage općine Topusko u sustavu CZ:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Stožer civilne zaštite općine Topusko• Vatrogasna zajednica, te posebno DVD Topusko• Operativne snage Hrvatskog Crvenog križa, Općinsko društvo CK Topusko• Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja• Općinsko komunalno društvo Topusko d.o.o., te firme i udruge Općine, određene Odlukom Općine za pravne osobe od značaja za CZ• Postrojba CZ općine Topusko, ustrojena po dosadašnjim propisima od „obveznika CZ“- ; Povjerenici CZ i zamjenici povjerenika ustrojeni po starim propisima-izbor i određivanje po novim propisima u početku)• Koordinatori na lokaciji, od članova Stožera CZ Općine
	6.2. Analiza operativne sposobnosti snaga prema rizicima	<p>Stožer civilne zaštite Općine je operativno i funkcionalno tijelo i redovito funkcioniра. Izmjene se vrše poslije izbora ali dio članova je kontinuiran, sa zastupanjem svih bitnih cjelina. Ustrojbeno je korigiran sukladno novim propisima.</p> <p>Postrojba CZ – 1 Tim opće namjene i dalje postoji po dosadašnjim propisima ali je popuna (zamjena) pripadnika sve veći problem zbog velikog broja iseljavanja mlađih ljudi i izostanka učinkovite zamjene putem Ureda za obranu. Povjerenici CZ su određeni a obnoviti će se u narednom periodu te imenovati 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 predviđene zadaće Planom ZiS Općine.</p> <p>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 pomoći sa više razine, no dominantan problem je odlazak većeg broja mlađih osoba (pripadnici CZ, vatrogastva) izostanak opće obuke pučanstva za CZ i sl. pa i slaba materijalna osnova.</p>

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Zemljovid HCR za minska područja u općini Topusko



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.

Tablica 1. – Rizici i grupe rizika

Grupa rizika	Pojedini rizik
1. Degradacija tla	1.1. Klizišta 1.2. Erozija 1.3. Zagadenje
2. Ekstremne vremenske pojave	2.1. Grmljavinsko nevrijeme 2.2. Padaline (kiša, tuča, grad) 2.3. Vjetar (kretanje zračnih masa općenito) 2.4. Snijeg i led 2.5. Ekstremne temperature
3. Epidemije i pandemije	3.1. Epidemije i pandemije
4. Opasnost od mina	4.1. Opasnost od mina
5. Poplava	5.1. Poplave izazvane izljevanjem kopnenih vodnih tijela 5.2. Poplave izazvane pucanjem brana 5.3. Plimni val 5.4. Oborinske vode
6. Potres	6.1. Potres
7. Požari	7.1. Požari otvorenog tipa
8. Suša	8.1. Suša
9. Štetni organizmi biljaka i životinja	9.1. Štetni organizmi biljaka 9.2. Štetni organizmi životinja
10. Tehničko-tehnološke nesreće	10.1. Nuklearne i radioleške nesreće 10.2. Industrijske nesreće 10.3. Nesreće na odlagalištima otpada 10.4. Onečišćenje vode
11. Tehničko-tehnološke i druge nesreće u prometu	11.1. Nesreće u željezničkom prometu 11.2. 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 županije* (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 za procjenu u prvoj procjeni rizika za svoje jedinice lokalne samouprave, pa time i općinu Topusko i to:

- epidemije i pandemije
- ekstremne temperature
- poplava
- potres
- požar
- industrijske nesreće

Iako su požari otvorenog prostora te industrijske nesreće u području općine malog i vrlo malog erizika/ugroze, dat je i scenarij požara, dok za industrijske nesreće nema osnova raditi scenarij i procjenjivati rizik.

Općina Topusko je samostalno odlučila da u prvoj procjeni rizika za svoje područje obradi i:

- ekstremne vremenske prilike /Grmljavinsko nevrijeme; Padaline, Tuča, Vjetar te Snijeg i led/;

U Prilogu 1, na kraju Procjene rizika, nalazi se popunjeno Registrar rizika općine Topusko popunjeno!

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 1: Pregled prijetnji/rizika iz baze nacionalne razine a koje su identificirane za Sisačko-moslavačku županiju, koje su obavezne za obradu za općinu Topusko u prvoj procjeni, te rizik koji je Općina sama izabrala

Red.br.	Grupa rizika Rizik	Kratki opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	Epidemije i pandemije	<p>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.</p> <p>S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog:</p> <p>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.</p> <p>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</p>	<p>1. Život i zdravlje ljudi 2. Gospodarstvo</p> <p><i>U situaciji pojave određene epidemiološke i sanitарне ugroze posljedice po stanovništvo očitovali 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.</i></p> <p>Nepoduzimanje preventivnih mjer 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>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.</p>	<p>Preventivne DDD mjere, preventivna cijepljenja, održavanje higijene, zabrana okupljanja.</p> <p>Brze intervencijske higijensko epidemiološke djelatnosti u suradnji s ostalim djelatnostima Zavoda za javno zdravstvo SMŽ i sanitarno inspekcijskim ustanovama.</p> <p>Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi na području Općine Topusko, u kojem je SMŽ, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom.</p> <p>Bolesti protiv kojih se cijepi potpisnute su na niske brojeve (ospice, rubeola, zaušnjaci, hričavac, tetanus), a neke su i posve eliminirane (difterija, poliomijelitis).</p> <p>Mogućnost pojavnosti stočnih zaraznih bolesti na području Općine Topusko 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.</p>	<p>Obavješćivanje,</p> <p>Edukacija,</p> <p>Cijepljenje,</p> <p>DDD mjere,</p> <p>Higijensko-epidemiološka djelatnost,</p> <p>Zaštita vode.</p>

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

2.	Ekstremne vremenske prilike Ekstremne temperature	<p>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.</p> <p>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 voćarstvu.</p>	<p>1. Život i zdravlje ljudi 2. Gospodarstvo</p> <p><i>Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktnе i indirektnе 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.</p> <p>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 štićenika domova za starije i nemoćne osobe, udomiteljskih obitelji i kod starijih osoba Općine.</p>	<p>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.</p> <p>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. obvezati sve investitore na priključenje na sustav javne vodovodne mreže.</p> <p>Rashlađivanje životinja u intenzivnom uzgoju na farmama.</p>	<p>Obavješćivanje, Sklanjanje u rizičnim periodima dana, Pružanje prve pomoći, Zbrinjavanje oboljelih.</p>
3.	Industrijske nesreće	<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 (općina Topusko).</p> <p><u>Scenarij za općinu Topusko nije raden jer nema rizika/ugroza.</u></p>	<p>1. Život i zdravlje ljudi 2. Gospodarstvo 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 dogadaja s neželjenim posljedicama, te ograničavanje posljedica uslijed takvog dogadaja (redovni i izvanredni pregledi, ispitivanja postrojenja, sustav nadzora rada, osposobljavanje djelatnika, vježbe...).</p> <p>Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga CZ Sisačko-moslavačke županije.</p>	<p>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, zbrinjavanje, Sklanjanje, spašavanje, pružanje prve pomoći.</p>

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

<p>4.</p>	<p>Poplava</p> <p>Izlijevanje kopnenih vodenih tijela</p>	<p>Poplave su prirodni fenomen čija se pojava ne može izbjegći, 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).</p>	<p>1. Život i zdravlje ljudi 2. Gospodarstvo 3. Društvena stabilnost i politika</p> <p><u>Opasnosti za stanovništvo:</u> poplavljivanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja te zdravlje</p> <p><u>Opskrba vodom i odvodnja:</u> poremećaj u funkciranju, izlijevanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagadjenja izvora vode.</p> <p><u>Cestovni promet:</u> Prekidi u prometu na županijskim i lokalnim prometnicama Općine, otežano obavljanje svih djelatnosti do oticanja posljedica.</p> <p><u>Proizvodnja i distribucija električne energije:</u> Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova Općine.</p>	<p>Gradnje, 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</p>	<p>Uzbunjivanje i obavješćivanje; Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, (osoba, životinja, mobilne imovine) Pružanje prve pomoći.</p>
<p>5.</p>	<p>Potres</p>	<p>Potres je elementarna nepogoda uzrokovanja prirodnim dogadjajem 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 društvenog značaja te bitne infrastrukture. Područje Sisačko-moslavačke županije (i općine Topusko) ugroženo je potresima intenziteta 7 i 8° MCS ljestvice.</p>	<p>1. Život i zdravlje ljudi 2. Gospodarstvo 3. Društvena stabilnost i politika</p> <p><u>Potresi mogu uzrokovati sljedeće:</u> veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, probleme u komunikaciji, neprotične prometnice, određen broj povrijeđenih i poginulih, štetu na materijalnim i kulturnim dobrima te okolišu, nedovoljne kapacitete za zbrinjavanje ozlijedenih i evakuiranih itd.,</p> <p><u>te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice:</u> incidenti s opasnim tvarima, zaraze, gubitak radnih mjesta, siromašenje stanovništva i dr.</p>	<p>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 Topusko i Sisačko-moslavačke županije</p>	<p>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje iz ruševina (osoba, životinja, imovine)</p> <p>Pružanje prve pomoći.</p>

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

6. Požar Požar otvorenog tipa	<p>Područje Sisačko-moslavačke županije (i područje općine Topusko) ima dobro organiziranu vatrogasnou 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. <u>Scenarij u 2 inačice je obrađen u ovoj Procjeni!</u></p>	<p>Ne očekuju se veći zastoji u obavljanju aktivnosti, odnosno <u>utjecaj na društvene vrijednosti!</u></p>	<p>Ospozobljavanje i opremanje vatrogasnih snaga SMŽ i općine Topusko Edukacija na svim razinama</p>	<p>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje (osoba, životinja, imovine) Pružanje prve pomoći.</p>
7. Ekstremne vremenske prilike Grmljavinsko nevrijeme Padaline Vjetar Snijeg i led	<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 mjerjenje 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 infrastrukturni; prekidi u prometovanju i dr.</p>	<p>1. Život i zdravlje ljudi 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.</p> <p>Štete u poljoprivredi, šumskom fondu, flori i fauni, Lječilištu Topusko...</p>	<p>Edukacija i ospozobljavanje stanovništva. U cilju ublažavanja posljedica od snježnih oborina i poleđica 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>Rano obavješćivanje i upozoravanje, Pripremljena zimska služba, Sklanjanje (s otvorenog prostora osoba, životinja, imovine)</p>

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Karte prijetnji i Karte rizika

Sukladno Smjernicama Županije, općina Topusko je obavezna izraditi kartu prijetnji. Karta prijetnji izrađuje se u mjerilu 1:25000 ili krupnjem, 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. Odabranu mjerilo omogućuje jasan prikaz svih obilježja obrađenih rizika.

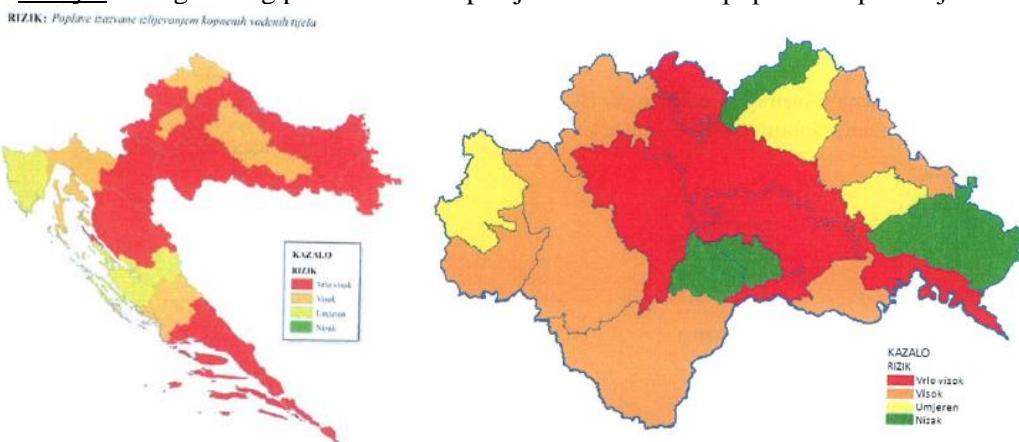
Karte prijetnji za odabранe prijetnje/rizike (poplava) za područje općine Topusko nalazi se u prilogu po scenarijima ove procjene rizika, dok se za druge prijetnje/rizike ne izrađuju.

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 prvoj procjeni za općinu Topusko – NE), pri prikazu razine posljedica koristiti će se sljedeća skala boja:

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

Slika 1: Primjer kartografskog prikaza rizika i posljedica – Rizik od poplava na području RH i SMŽ



3. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti

Da bi se mogla izraditi analiza rizika za promatrano 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 pogodenih – 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.

Tablica 8. Smjernica Županije – *Podsjetnik za izračun šteta u gospodarstvu*

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

Tablica 12. iz Smjernica – Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina (RH)

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

Tablica 3: Prikaz kriterija za gospodarstvo

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

Društvena vrijednost – Društvena stabilnost i politika

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

Društvena stabilnost i politika		
Oštećena kritična infrastruktura		
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S
1	Neznatne	0,5-1
2	Malene	1-5
3	Umjerene	5-15
4	Značajne	15-25
5	Katastrofalne	>25

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

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

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

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

Društvena stabilnost i politika		
Kategorija	Posljedice	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 pogodeno 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 Državne uprave za zaštitu i spašavanje.

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 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Scenarij će zadovoljavati sljedeće uvjete:

- opisivati jedan ili niz povezanih događaja na području općine Topusko
- biti vjerljiv, a s najgorim mogućim posljedicama, poduprт 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 *umjerenog ozbiljnog* do *najgoreg mogućeg* događaja prema posljedicama
- biti strukturiran dosljedno i logično
- biti uvjerljiv i 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 moglo određivati javne politike u cilju smanjivanja rizika (kapaciteti, preventivne mjere, mjere spremnosti na velike nesreće)
- uzeti u obzir prirodne aspekte: klimu, stanovništvo, geologiju, hidrologiju, floru i faunu, geomorfologiju, okoliš
- uzeti u obzir stanje društva i ekonomije
- uzeti u obzir stanje spremnosti kapaciteta sustava civilne zaštite: sustava ranog upozoravanja, operativnih snaga, građevina, te ranjivosti izloženih elemenata koji će biti detaljno razrađeni u poglavlju o analizi sustava civilne zaštite.

Tablični prikaz opisa scenarija

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

Scenarij I.

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

Naziv scenarija:
Epidemija influence na području općine Topusko
Grupa rizika:
Epidemije i pandemije
Rizik:
Epidemije i pandemije
Radna skupina:
Radna skupina općine Topusko odredena Odlukom općinskog načelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s najgorim mogućim 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 "antigeniski 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, zasluzna 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 iznenadenja 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

službi u Hrvatskoj. Unutar zdravstvene službe, najveću opterećenost, posebice u prvom dijelu pandemije, podnijela je epidemiološka služba koja je nositelj komunikacije svih protuepidemijskih mjera prema svim dijelovima zdravstvene službe a ujedno je i sama provodila protuepidemijske mjere obuzdavanja širenja uz aktivno traženje kontakata oboljelih i primjenu profilakse antivirusnim lijekovima. Također, smještajni kapaciteti s izolacijskim uvjetima i potpomognutim održavanjem života pacijenata bili su brojčano nedostatni, što je uzeto u obzir tijekom izrade ovog scenarija.

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

5.3. Kontekst

Tijekom među-pandemijskog razdoblja, virusi influence koji cirkuliraju među stanovništvom srodnji 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 antiga, hemaglutinina, na koji stanovništvo nema ranije stečena protutijela, nastane epidemija ili pandemija. Ovakva se promjena virusa u cirkulaciji zove "antigeniski 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 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 povjesno 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 funkciranale. 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 protuepidemiskih mjera prema svim dijelovima zdravstvene službe, a ujedno je i sama provodila protuepidemiske 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 protuepidemiskih mjera. U Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo u Službi za mikrobiologiju u sklopu Nacionalnog referentnog laboratorija Svjetske zdravstvene organizacije za influencu obavljen 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 protuepidemiskih mjera, a to je izostala adekvatna suradnja državnih medija u prenošenju ključnih poruka prema populaciji. U svim medijima dominirale su antivakcinalne poruke što je rezultiralo nezapamćeno malim obuhvatom cijepljenja pandemijskim cjepivom (0,4%).

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 sanitарne ugroze posljedice po stanovništvo očitovali 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 pojavnna oblika:

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste 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	Eksplozivni tok bolesti sa velikim brojem oboljelih u kratkom vremenskom periodu	-sanacija vodoopskrbnih objekata koji su imali zagađenu vodu ili zabrana korištenja iste uz dovoz pitke vode cisternama -cijepljenje
ALIMENTARNE	Hranom	Sve vrste bolesti kao i kod hidrične epidemije -Botulizam -Trovanje stafilocokima -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 klicnoštvo
AEROGENE	Zrakom	-gripa -druge respiratorne bolesti	Bolesti su izloženi svi, a posebno osobe koje se u većim skupinama nalaze u zatvorenom prostoru	-cijepljenje -kemoprofilaksa
TRANSMISIVNE	Insekti (komarci, uši, mušice)	-pjegavi tifus -malarija -groznica	Ukoliko na ugroženo područje dospije uzročnik navedene bolesti, postoje povoljne mogućnosti za razvoj epidemije	-uništavanje prenositelja bolesti -kemoprofilaksa

5.4. Uzrok

Uzrok epidemije je virus influence koji je iznenada mutirao te nije bio sastavni dio uobičajenog sezonskog cjepiva protiv gripe koji je odlukom MZ nabavljeno za odgovarajuću sezonu gripe po preporuci Svjetske zdravstvene organizacije.

Prvi oboljeli od epidemiju 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 pogoda 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 pandemijskog 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 mjer da do masovne pojave zaraznih bolesti ne dođe, a ukoliko bi do toga ipak došlo, poduzimale bi se

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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, zaušnaci, morbilli (ospice), rubeola, pertussis (hripac), 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.

5.4.1. Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći

Tablica 1: Broj oboljelih i umrlih od gripe i upale pluća u zimskim mjesecima, u periodu od 2000.-2014.godine (HZJZ i Državni zavod za statistiku)

Sezona	Broj oboljelih	Broj umrlih (prijava zaraznih bolesti)	Broj umrlih*	
			Gripa	Upala pluća
2000./01.	42.221	0	35	429
2001./02.	67.706	4	1	101
2002./03.	87.951	4	0	98
2003./04.	65.552	6	0	91
2004./05.	113.786	1	0	146
2005./06.	1.375	0	0	137
2006./07.	109.553	2	4	569
2007./08.	53.588	0	0	98
2008./09.	54.121	0	11	391
2009./10.	28.792	11	18	290
2010./11.	55.298	26	2	185
2011./12.	42.422	1	20	153
2012./2013	29.127	4	1	28
2013./2014	11.935	1	32	128
2014./15.	77.842	5	-	-

Epidemija pandemijske gripe pojavila se u prosincu i trajala je devet tjedana. Iz tablice 1 razvidan je broj oboljelih i umrlih tijekom dosadašnjih epidemija gripe u Hrvatskoj, a podaci se mogu uzeti kao relevantni i za područje 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 cjepliva 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 sekvene M2 proteina, očekuje se da je ptičji virus influence A/H7N9, koji je izazvao zabrinutost u Kini 2012./13. godine, rezistentan na ove lijekove.

Inhibitori neuraminidase: oseltamivir i zanamivir

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

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

Predviđena uporaba lijekova i potrebe za zalihamama 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, kašla, 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. Profilaksa 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

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

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

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

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

Preekspozicijska profilaksa

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

Liječenje antivirusnim lijekovima

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

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

Epidemiološka simulacija predviđa najmanje 250.000 osoba za provođenje nužnog antivirusnog liječenja. To je ukupno, najmanje 250.000 terapijskih doza koje treba držati u pričuvu. 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 pticje 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 ptičnjim virusom (virolozi, veterinari), cca 700 osoba na razini RH, preporučuje se i sezonsko cijepljenje protiv gripe i cijepljenje cjepivom protiv H5N1 pticje gripe.

Pneumokokno cjepivo

Cijepe se svi pod povećanim rizikom.

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

5.4.2 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, prepostavljamo 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 mogile 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 pogoda 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 dogadaja od 9 tjedana obolijeva ukupno 40% radno aktivnih stanovnika općine Topusko, u kojoj pomoći od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite traži 12 % stanovništva. Zbog razvoja komplikacija bolesti (2,6%) oboljelih zahtjevalo je bolničko liječenje. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umire nekoliko oboljelih osoba (smrtnost do 0,01%)

Posljedice

Zdravstveni sustav ima ključnu ulogu u epidemiološkom, kliničkom i virusološkom praćenju gripe na temelju kojeg donosi i provodi protuepidemijske mjere i liječenje kojima će se smanjiti rizik od širenja pandemijskog virusa te time smanjiti morbiditet i mortalitet. Različite strukture nezdravstvenog sustava osiguravaju tijekom pandemije funkciranje 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 mjeru, odnosno provedba profilaktičke, kao i kasnije suportivne terapije;
- c) ekonomskih faktora, koji podrazumijevaju u opisu direktnе i indirektne finansijske troškove kao što su utjecaj na kućni proračun, troškovi hospitalizacija te potencijalni utjecaj na trgovinu i turizam i ostale zavisne i nezavisne grane iz ekomske 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 2: Broj prijavljenih zaraznih bolesti po područjima u Sisačko-moslavačkoj županiji u 2015.godini

Tablica 1

Broj prijavljenih zaraznih bolesti po područjima u Sisačko-moslavačkoj županiji za 2015. godinu

ZARAZNA BOLEST	SISAK	KUTINA	PETRINJA	NOVSKA	GLINA	H.KOSTAJNICA I H.DUBICA	TOPUSKO I GVOZD	DVOR	UKUPNO	INCIDENCIJA /10000
ANGINA STR.	342	101	43	21	109	2	29	1	648	37,58
BAKT. SEPSA	1	1	1						3	0,17
BRONCHOPNEUMONIA	15	5		6		2	1	4	33	1,91
CHLAMIDIASIS I SPB	5	1	1				1		8	0,46
ENTEROCOLITIS	218	180	70	12	39	9	26	1	555	32,19
ENTEROVIROSES	2	116		6					124	7,19
ERYSIPelas	21	18	5	4	4	2	3	1	58	3,36
GONORRHoea	1								1	0,06
HELMINTOSSES	16	9	2	1	1			1	30	1,74
HGBS	1								1	0,06
HEPATITIS VIROSA B	2	1		1					4	0,23
HERPES ZOSTER	54	30	12	17	33	9	15	11	181	10,50
INF. MONONUKLEOZA	22	7	5	2	2	2	3	1	44	2,55
INV.BOL.UZROKOVANA STR. PNEUMONIE					1				1	0,06
LAMBILJAZA				1					1	0,06
LEPTOSPIROSES	3			1					6	0,35
LYME-BORRELIOZIS	2	2							9	0,52
										/10000
MENINGITIS										0,06
BAKTERIJSKI	1									1
MENINGOKOKNA SEPSA	2					1			3	0,17
OSPICE	2		1		17			1	21	1,22
PEDICULOSIS CAP.	23	3	2		1				29	1,68
PERTUSSIS					1				1	0,06
PNEUMONIA	115	130	40	18	19	9	25	10	366	21,22
Q-GROZNICA	1								1	0,06
SALMONELLOSES	18	16	5	3		1			43	2,49
SCABIES	16	7	9	4	1	1	8	6	52	3,02
SCARLATINA	18	7	6	1	2	8	2		44	2,55
TBC	13	9	7	3	1	3	4		40	2,32
TRIHINELOZA	1								1	0,06
TULAREMIA						1			1	0,06
VARICELLA	374	267	45	246	28	42	36	6	1044	60,54
VIRUSNI GASTROENTER.				43		1			44	2,55
VIRUSNI MENINGITIS	1	3	1		1				6	0,35
ZARAZNA UPALA MOZGA	1	1							2	0,12
UKUPNO	1291	914	300	347	260	92	160	44	3408	
GRIPA	964	972	222	257	150	165	20	47	2797	

Izvor podataka: Izvješće o radu ZZJZ SMŽ za 2015.godinu

Služba za epidemiologiju ZZJZ SMŽ ima 26 djelatnika (2015.g), 4 lječnika specijalista epidemiologa, 1 lječnicu specijalizantcu epidemiologije, 1 lječnicu specijalizantcu 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 2.985 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 3: Distribuirano cjepivo u Županiji prema vrsti i količinu u 2015.godini

Tablica 25

Distribuirano cjepivo prema vrsti i količini u 2015. godini

VRSTA CJEPIVA	BROJ ZAPRIMLJENIH DOZA 2015.	BROJ IZDANIH DOZA CJEPIVA 2015.
POLIO IPV	2600	2814
TRIPACEL (DTPa)	193	183
DTaP-IPV-Hib	3777	4075
DTaP-IPV-Hib-hepB	850	850
BCG	1720	2400
PPD a 15	1050	1255
M-M-R- VAXPRO	1076	1696
Ana-Di-Te p. a.	1352	2939
Ana-Di-Te p. i.	0	0
HEPATITIS B p. i.	5450	6880
MORBILI	11	6
RUBEOLA	14	7
PAROTITIS	0	0
ANA-TE	610	878
PREVENAR	130	127
HIB	14	9
PRIORIX	1380	1296
GRIPA-Influvac	9940	6826
Pneumo 23	42	38
TyphimVi	0	0
Ana-TE 0,5 ml	50	44
FSME-IMMUN inject	49	34
RABIPUR	350	375
MERIEUX HDC	10	3
ENGERIX-B	300	242
Imunogl. ljudskiprotiv HEPATITISA-B	5	10
Imunogl. ljudskiprotiv TETANUSA	45	45
Imunogl. ljudskiprotiv BJESENOCÉ	48	38
Gardasil	1	2
ROTARIX	30	41
SYNFLORIX	180	177
MENCEVAX	1	1

Izvor podataka: Izvješće o radu ZZJZ SMŽ za 2015.godinu

Tablica 4: Deset najčešće prijavljivanih zaraznih bolesti u 2014/2015.godini u Županiji

Deset najčešće prijavljivanih zaraznih bolesti u 2015. godini i usporedba sa brojem oboljelih 2014. godine

ZARAZNA BOLEST	2014.g.		2015.g.		Porast ili pad (u postotcima)
	Broj prijava	Incidencija /10000	Broj prijava	Incidencija /10000	
VARICELLA	749	43,44	1044	60,54	PORAST OD 39,38%
ANGINA STR.	512	29,69	648	37,58	PORAST OD 26,56%
ENTEROCOLITIS	432	25,05	555	32,19	PAD OD 28,47%
PNEUMONIA	373	21,63	366	21,22	PADOD 1,87%
HERPES ZOSTER	190	11,02	181	10,50	PAD OD 4,73%
ENTEROVIROYSIS	55	3,19	124	7,19	PORAST OD 125,45 %
ERYSIPelas	65	3,77	58	3,36	PAD OD 10,77%
SVRAB	77	4,47	52	3,02	PAD OD 32,47 %
SCARLATINA	39	2,26	44	2,55	PORAST OD 12,82%
VIRUSNI GASTROENTEROCOLITIS	17	0,99	44	2,55	PORAST OD 158,82%

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: Broj cijepljenih cjepivom protiv gripe

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

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

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	X
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

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

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

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Vjerojatnost događaja

Tablica 9: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija			
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rijede	
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	X
5	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 pogoda 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 zahtjevalo 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%).

5.5.1. 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 cijelini.

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

- a) Koliko uobičajeno 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 cijelini uključujući i cijelokupni angažman kompletног 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 mjeru.

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 mjeru 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 (djeca 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Prema tome, samo za osiguravanje funkciranja 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 pandemski 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 dogadaja 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 zahtjevalo 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	X
5	Katastrofalne	0,036>	

Na procjenu rizika utječu i:

- Preventivne DDD mjere, preventivna cijepljenja, održavanje higijene.
- Brze intervencijske higijensko epidemiološke djelatnosti u suradnji s ostalim djelatnostima Zavoda za javno zdravstvo SMŽ i sanitarno inspekcije.

Zahvaljujući organiziranim djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi na području općine Topusko i Županije, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnoma.

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 zahtjevali intenzivnu skrb (ECMO aparat), iznosili bi i nekoliko stotina tisuća kuna.

Posljedice epidemije-pandemije influence primarno bi se očitovale kroz indirektne troškove kao posljedica apsentizma zaposlenih osoba i troškove zdravstvenog sustava za liječenje oboljelih i

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

provođenje preventivnih mjera u cilju suzbijanja i sprječavanja daljnog 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 neispunjena 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	X
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Iako je za očekivati da bi došlo do prekida uobičajenog rada javnih službi, primjenom 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

Društvena stabilnost i politika			
<i>Oštećena kritična infrastruktura</i>			
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	
<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	X
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

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

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

S obzirom da je dolazak epidemiskog-pandemijskog vala gripe u Hrvatskoj uslijedio nekoliko mjeseci nakon pandemije u Aziji i prvih grupiranja gripe u nekim europskim zemljama, epidemiološka služba je kroz svoju mrežnu strukturu uspjela provesti organizaciju i ciljane preventivne mjere sukladno postojećem nacionalnom planu, te se tako održala potrebna razina aktivnosti javnih službi neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva u takvim uvjetima. Nisu zabilježena znatnija oštećenja kritične infrastrukture, štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, kao niti prekid dulji od 10 dana u radu kritičnih infrastruktura.

Iako se može očekivati odsustvo zaposlenika u pojedinim društvenim djelatnostima zbog bolovanja, ne treba očekivati značajne poteškoće u radu kritičnih službi na rok dulji od 10 dana. Tome bi sigurno doprinijele preventivne mjere u tim skupinama zaposlenika i posljedice bi se mogle procijeniti kao malene.

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.

Vjerljivost događa 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: Vjerljivost/frekvencija

Kategorija	Posljedice	Vjerljivost/frekvencija			
		Kvalitativno	Vjerljivost	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 15: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

5.6. Matrice rizika

RIZIK: EPIDEMIJE I PANDEMIJE

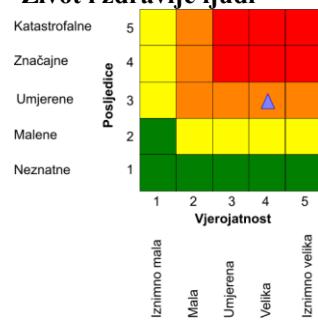
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjereni rizik
- Nizak rizik

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

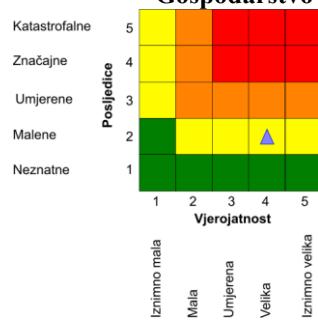
NAZIV SCENARIJA: Epidemije i pandemije na području općine Topusko

Najvjerojatniji neželjeni događaj

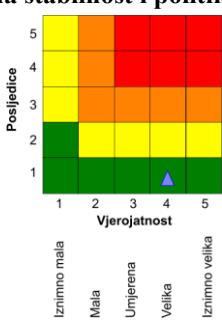
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

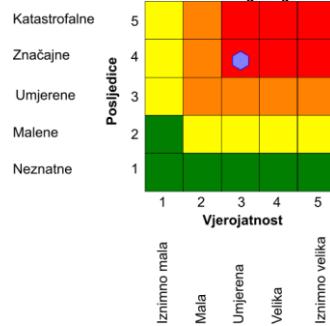


Društvena stabilnost i politika

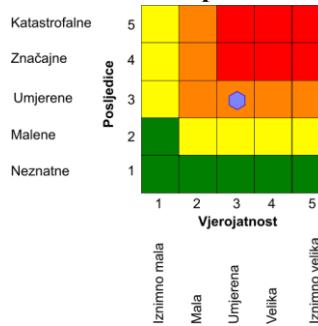


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

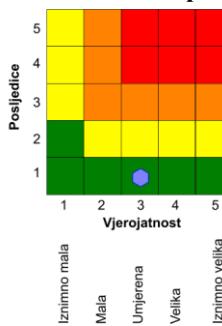
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

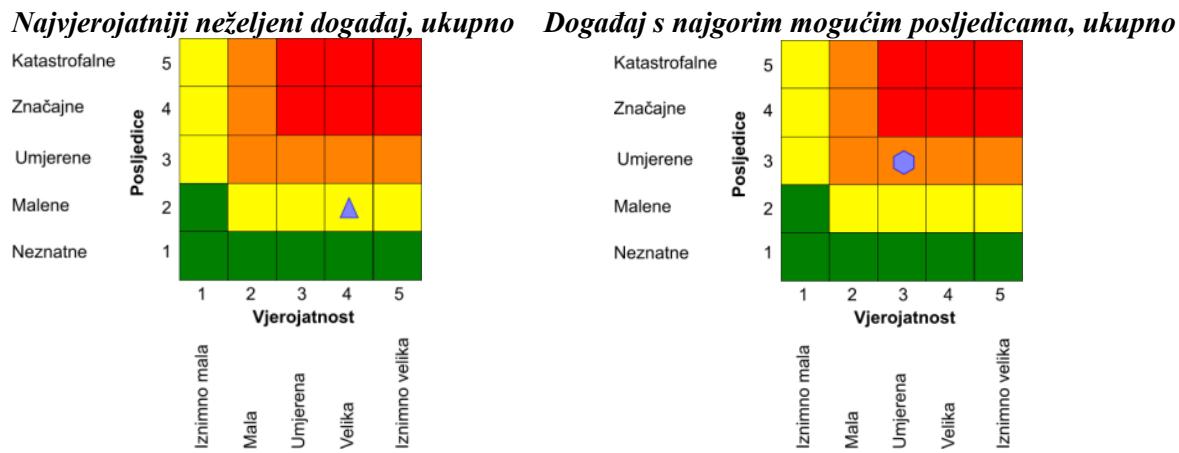


Društvena stabilnost i politika



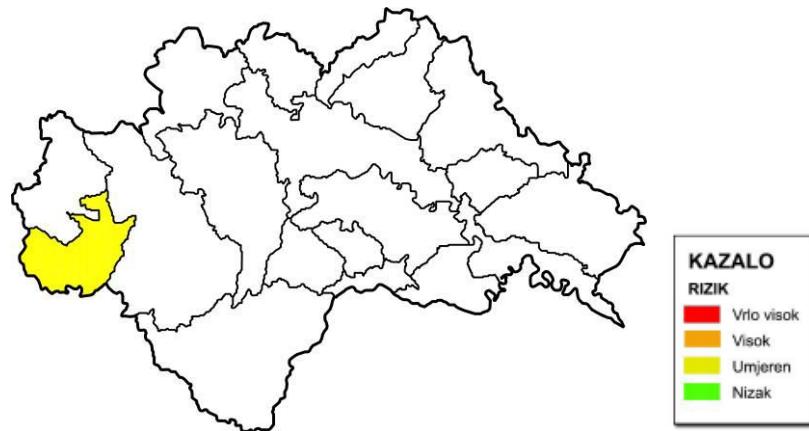
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

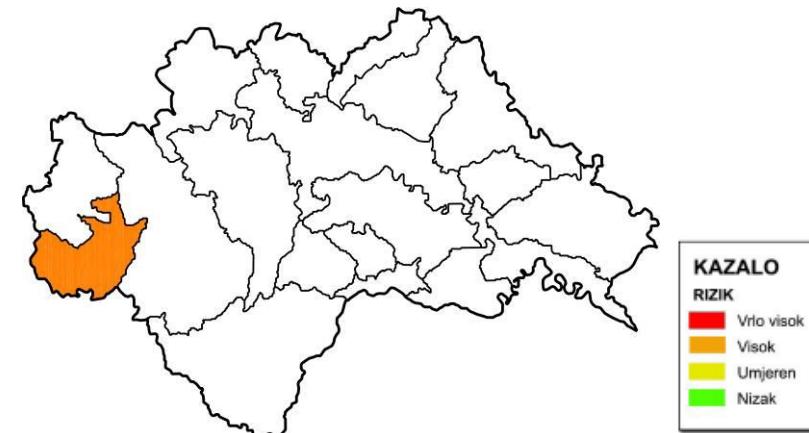


5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Scenarij II.

5. Opis scenarija: Ekstremne vremenske pojave - Ekstremne temperature

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 elementarne nepogode ovim uzrokom u Općini, ali stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije.

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Pojava toplinskih valova na području općine Topusko
Grupa rizika:
Ekstremne vremenske pojave
Rizik:
Ekstremne temperature
Radna skupina:
Radna skupina općine Topusko odredena Odlukom općinskog načelnika

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 pogodjena 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 temperature 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 mogući 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 Švicarska od 7%. Statistički podatak od 1.000 dodatnih smrtnih slučajeva pokazuje da se nipošto ne može pripisati onim ljudima koju su već bili u lošem zdravstvenom statusu. Diljem Europe, toplinski val 2003. godine prouzročio je oko 35.000 smrtnih ishoda.

Ekstremna toplina će vjerojatno bitno utjecati i na ne-fatalne ishode. Nekoliko studija vremenskih serija kvantificira učinak izloženosti topline na povećane prijeme u bolnicu i druge pokazatelje morbiditeta. Vrlo je teško usporediti rezultate različitih nacionalnih procjena provedenih tijekom toplinskog vala u 2003. Zanimljivo je da je smrtnost povezana s prethodnim mentalnim problemima imala najveći porast. Preliminarna analiza toplinskog vala u Francuskoj 2003. godine procjenjuje se da je izazvao 14.802 viška smrti. Slične procjene su provedene i u drugim zemljama Mediterana poput Španjolske i Italije, ali su zaključci u tim zemljama drugačiji jer su rađeni po adaptiranim lokalnim modelima (Portugal 1.906 višak smrti).

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

5.3. Kontekst

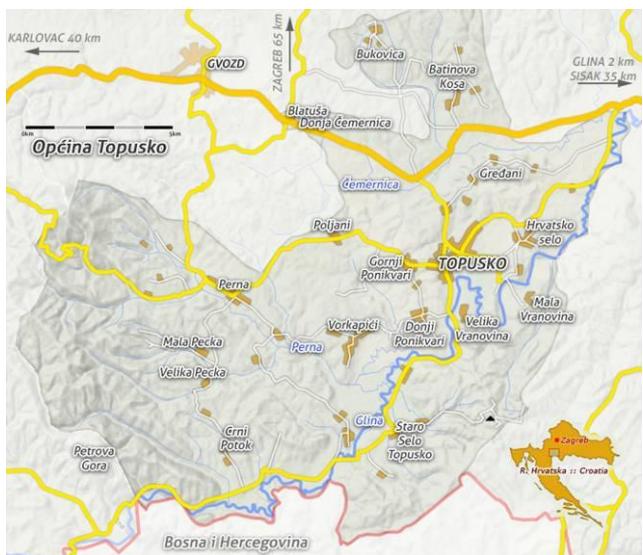
Općina Topusko ima, prema popisu iz 2011. godine, 2.985 stanovnika u 16 naselja i površinu od 198,6 km² što čini gustoću stanovanja od samo 15 st/km².

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 zapanjnih 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 ljeto su svježa.

Zahvaljujući nalazištima ruda te bogatim izvorima termalne vode, prostor oko Topuskog bio je vrlo rano naseljen.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Reljef i geološka građa



OPĆINA Topusko		
Naziv naselja	Km ²	Stan.2011.
1. Batinova Kosa	8,9	50
2. Bukovica	9,7	2
3. Crni Potok	22,3	153
4. Donja Čemernica	12,4	170
5. Gredani	15,0	341
6. Hrvatsko Selo	7,7	310
7. Katinovac	12,4	90
8. Mala Vranovina	8,4	1
9. Malička	10,1	43
10. Pecka	14,8	27
11. Perna	26,0	176
12. Ponikvari	16,0	347
13. Staro Selo Topusko	20,0	154
14. Topusko	3,2	945
15. Velika Vranovina	2,8	150
16. Vorkapić	8,8	26
Ukupno općina	198,6	2.985

Općina Topusko obuhvaća prostor od 198,6 km² 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 pobrdu 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. 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. Razdjelnica rijeke Gline ide od Kladuše i u Općinu ulazi kod Crnog Potoka, a završava nizvodno sa selom Gredani.

Geološku građu 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:

-Mlađi paleozoik 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.

-U trijasu najprije dolaze donjotrijaski raznobojni dobro uslojeni, tankopločasti glinovito-pjeskoviti škriljevci. Naslage srednjeg i gornjeg trijasa su uglavnom karbonatne (dolomiti i vaspnenci). Nalazimo ih na području Petrove Gore, Perne i Pecke, kao i južno od Topuskog, osobito u gornjem toku Gline s pritocima.

-Eocen 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 eoccenske pješčenjake ali im se točna

starost još uvijek ne zna. Veliki dio terena pokriven je pliocenskim naslagama koje se sastoje od glinovitih i pjeskovitih laporanog kvarcnog pijeska, šljunka i konglomerata. Mjestimično ima i ugljena. -Kvartar je uglavnom zastupan ilovinama i šljuncima. Osobito je rasprostranjen riječni i potočni nanos.

S ozirom na hidrogeološka svojstva pojedinih litostatigrafskih 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 tektonskih 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 Glina 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.

Pedološke karte obuhvaćaju pet kategorija razvrstanih prema pogodnostima za korištenje i određenim uvjetima ograničenja.

I. kategorija 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.

II. kategorija tala (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.

III. kategoriju tala (bonitetni broj 60-56) označava neujednačenost pedokartografskih jedinica. Ova kategorija je disperzno 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 usmjerjenje 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 rječito govori o potrebi preispitivanja određenih ograničenja, jer nešto što je nepodobno za veći dio namjena može biti veoma podobno za neku određenu namjenu.

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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 mjesecni 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 mjesecne 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°C .

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 jednakе u različitim dijelovima zemlje, tj. u različitim klimatskim uvjetima jer je stanovništvo prilagođeno na lokalnu 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 mjerjenih u Državnom hidrometeorološkom zavodu. Državni zavod u navedenom razdoblju, stalno prati temperature i u slučaju kada postoji 70% vjerojatnosti da temperatura prijeđe prag (oko $37,1^{\circ}\text{C}$), 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 umjerenica 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.

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.

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

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

	Broj stanovnika	Postotak
Djeca i mladež	600	20%
Treća životna dob	600	20%
Osobe s invaliditetom	320	12%
Osobe s ITM>30	150	6%
Trudnice	60	2%
Djelatnici na otvorenom	100	3%
UKUPNO	Preko 60 % stanovnika općine Topusko	

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 $GFR < 60 \text{ ml/min}$, 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 gradevinarstva koji su direktno izloženi toplinskemu 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 svoj stanovništvo.

Iznenadni porast temperature zraka često je praćen i visokim postotkom vlage u zraku. Dakle, izrazito toplo vrijeme u dugotrajnjem razdoblju mjereno u odnosu na uobičajeni vremenski obrazac određenog područja (općina Topusko) u promatranom godišnjem dobu dovodi do toplinskog vala.

Obzirom na vrijeme izrade ove procjene rizika i scenarij (sredina 2017.godine) dajemo sažetak iz upozorenja koje je ovih dana 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 nastaviti 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 neizbjegni.

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.

5.4.1. 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 umanjениm 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 smrти, 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.

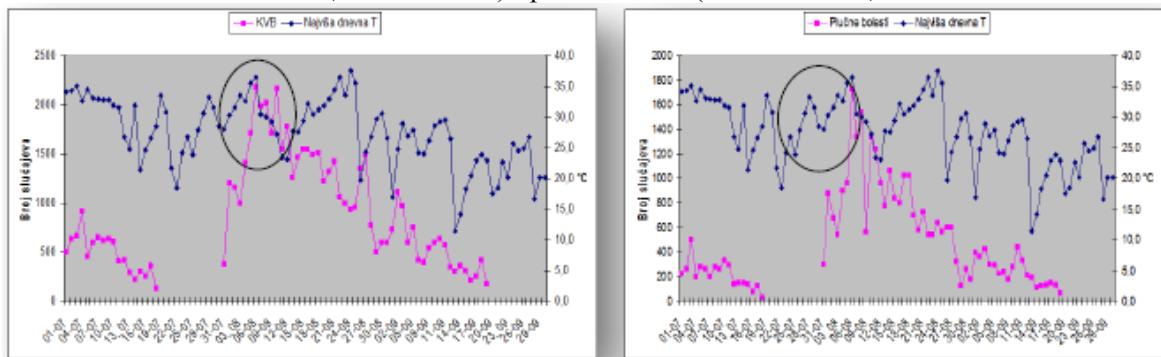
Prema Državnom statističkom zavodu i popisu stanovništva iz 2011. godine, BDP po stanovniku za 2012. godinu je iznosio 76.755 kuna (10.325 eura). Možemo uzeti da je vrijednost izgubljenog produktivnog vremena 30% od BDP kao trošak bolovanja. U općini Topusko živi 2.985 stanovnika od čega:

- 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina 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)

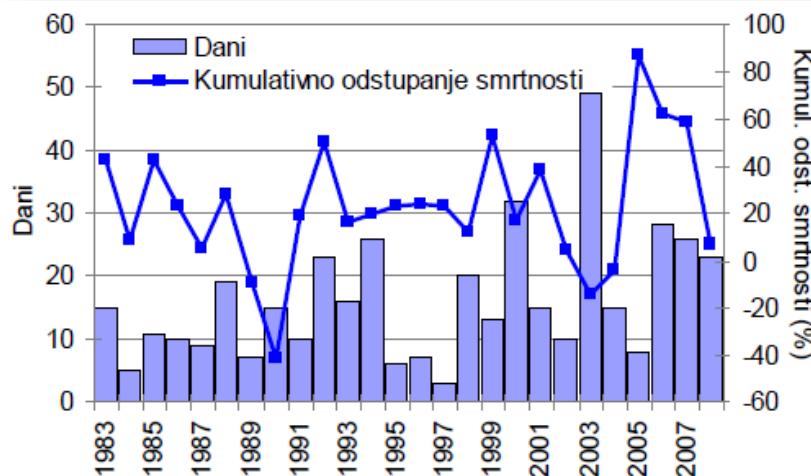


Prema podacima HZJZ-a te praćenja oboljelih i umrlih prema „Protokolu o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine“ za ljetni period od 15. svibnja - 15. rujna zabilježen je trend porasta intervencija već uspostavljenog prijavnog sustava Ministarstva zdravljia od 2012. godine iz hitnih prijema oboljelih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

Prema organskim sustavima naglo povišenje temperature zraka na ekstremno visoke razine pogdađa 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 (narandžasto) 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

usporedbom dobivenih kritičnih vrijednosti i izmjerenih maksimuma odlučeno da se kritične vrijednosti odrede za 96,5, 97,5 i 98,5%.

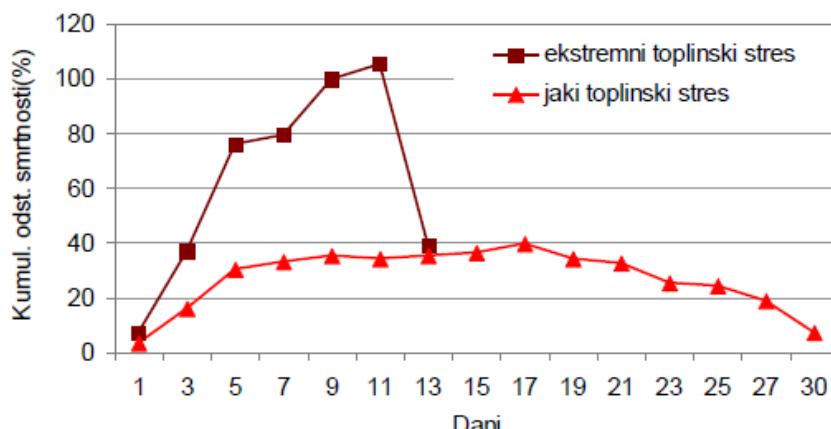
Stupnjevi rizika od toplinskih valova za maksimalnu i minimalnu temperaturu zraka te za biometeorološki indeks se izračunavaju za fiziološku ekvivalentnu temperaturu. „Kritična temperatura“ (*heat cut point*) je temperatura iznad koje se pojavljuje povećana smrtnost, umjerena opasnost – smrtnost 5% viša 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 smrtnosti¹

Temperatura	30,0°C	33,7°C	35,1°C	337,1°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 (toplinskih valova)- vremenskih prilika povećana je ukupna smrtnost i specifičan uzrok smrti, povećan je broj prijema u bolnicu za sve uzroke, posebno

¹ 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

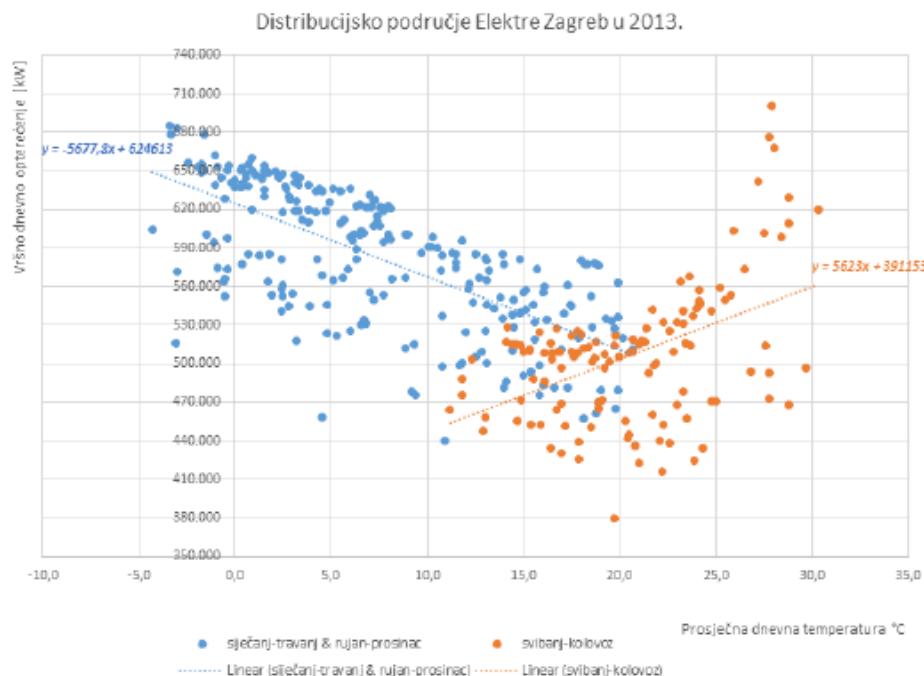
Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

dijagnoze bolesti dišnog, kardiovaskularnog i bubrežnog sustava, dijabetesa, mentalnog zdravlja, i to 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 društva da investira u prevenciji prijevremenog mortaliteta. Vrijednosti se ne odnose na pojedinca nego statistički model. VSL je osnovna metoda s dokumentiranim 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 dnevног vršnog opterećenja prema prosječnoj dnevnoj temperaturi.

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



Moguće je primjetiti (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

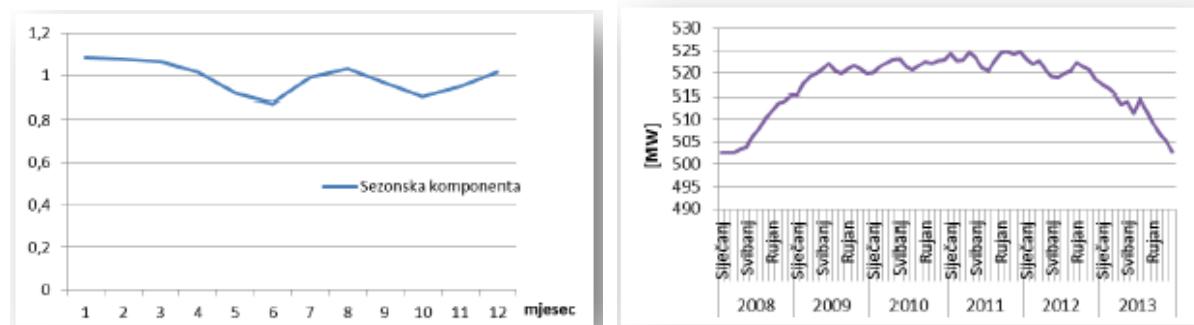
Najjednostavniji način za određivanje promjena krivulje vršne potrošnje je projiciranje budućih tereta. Na osnovu podataka skupljenih tijekom 5 – 10 godina, određuju se odgovarajuće matematičke funkcije vršnog opterećenja i ukoliko postoje, određuju se i trendovi promijenе parametara modela. Dobiveni parametri se ekstrapoliraju za određeno vremensko razdoblje, te se ponovno proračunavaju krivulje opterećenja.

Jedan od pristupa za prognoziranje vršne potrošnje je analiza vremenskih nizova (*time series analysis*). Analiziraju se promjene u vršnoj potrošnji jednostavnom aritmetičkom rastavom vremenskog niza ili se radi statistički model.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Vremenski niz obično sadrži tri komponente: trend, sezonsku komponentu i slučajnu komponentu. Prvo se određuje i uklanja sezonska komponenta uzimajući u obzir omjer mjesecnih 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 dobole 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 $11,3 \text{ MW}/^{\circ}\text{C}$ (promatrano za radne dane). Ovi podaci su korisni kao pokazatelji dodatnog energetskog opterećenja prilikom primjene rashlađivanja organizma kod pogodenog 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.

5.4.2 Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Toplinski val je prirodna pojava uzrokovanja 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.

Ekonomска analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktnе i indirektnе 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.

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 uzrokovani 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 - umjereni 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 hlađi isparavanjem. Izlaganje toplotnom okolišu pogoda mnoge fiziološke funkcije ljudskog organizma i može dovesti do dehidracije, pojave grčeva i edema do sinkope, toplinske iscrpljenosti i toplinskog udara. Tijelo se hlađi otpuštanjem topline preko kože (znojenjem), isijavanjem, isparavanjem. Kad se vanjska temperatura zraka približi tjelesnoj uglavnom se tijelo hlađi 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 dehidririra 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 kardiovaskularna sposobnost organizma. Među starijim osobama, razdoblja ekstremne vrućine su povezana s povećanim rizikom od hospitalizacije za nadoknadu 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 odyodenje prijede iz unutrašnjosti tijela do krvotoka kože. Na razini populacije sa starenjem se smanjuje mišićna snaga, radna sposobnost,

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%-tina fiziološka otopina, peroralnom rehidracijom se ne mogu u dovoljnoj mjeri nadoknadići 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 pomoći 194 do sticanja 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 umanjenim 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 $>300\text{C}$ u opasnosti je od toplinskog stresa. To se utvrđuje pomoći 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 380C se dodaje još korekcija od 30C pa se vrijednost IVGT indeksa penje na 410C, što znači da se radnik nalazi u kategoriji „opasno“ gdje su mogući toplinski grčevi i bez daljeg nastavka rada. Pored Indeksa vlažne globusne temperature za analizu uvjeta rada na otvorenom, pri visokim temperaturama, upotrebljava se i *humidity index* – HI. To je jednostavniji način izražavanja toplinskog stresa kojem su izloženi radnici. Jednostavno se izmjeri temperatura i vlaga. Ako je izmjerena temperatura zraka 31°C pri relativnoj vlazi od 65% *Humidex* iznosi 42°C. Mogući su simptomi toplinskog stresa i obavezno je uzimanje dodatnih količina vode te radnika treba uputiti liječniku. Za rad na direktnom suncu se dodaje 1 do 2°C (ovisno o stupnju naoblake).

Obzirom na opisane utjecaje na zdravlje i posljedice na određene navedene ranjive skupine u populaciji koje su osjetljivije na ekstremne temperature, pokušalo se uvidom i analizom u sezonske prijave hitnih službi te podacima istog sezonskog razdoblja statističko bolničkih prijava smrti i hospitalizacija, procijeniti opseg zahvaćenosti i ekonomskih posljedica od nastupa toplinskog vala na život stanovnika, gospodarstvo, infrastrukturu i društvenu stabilnost.

Život i zdravlje ljudi

U slučaju toplinskog vala predviđa se veće obolijevanje stanovništva općine Topusko nego inače, posebice skupina s postojećom kroničnom bolešću. Obzirom na nepostojanje prethodne metodologije ekonomске analize i procjene šteta za klimatsku nepogodu toplinskog vala uzete su dosadašnja stručna iskustva i prosudbe djelatnika zavoda za hitnu medicinu i transfuzijsku medicinu. Očekuje se 20% više hitnih intervencija, viša stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i više komplikacija i smrtnih ishoda kod ranjivih skupina stanovništva i radnika na otvorenom. Pojava događaja toplinskog vala

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

umjerenog rizika od 1 – 2 dana očekuje se jednom u 9 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 5%.

Tablica 4: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

Gospodarstvo

U ovom vjerojatnom scenariju troškovi liječenja hitnih medicinskih usluga i hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo nekoliko stotina tisuća kuna, što ne uključuje troškove povećane potrošnje energenata struje i vode za simptomatsko liječenje i rashlađivanje cijelokupno 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 infrastruktura.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

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

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

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 7: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja u općini Topusko

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

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Nagli nastup topotnog 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 $>40^{\circ}\text{C}$ i promijenjeno psihičko stanje. Do toplinskog udara dolazi kad termoregulacijski mehanizmi ne funkcionišu a unutarnja temperatura se prilično poveća, aktiviraju se upalni citokini te dolazi do višestrukog zatajenja organa. Zatajuje CNS, skeletni mišići (rabdomoliza), 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%-tom fiziološkom otopinom i potporom koja je potrebna kod zatajenja organa. Rabdomoliza se sprječava davanjem intravenozno benzodijazepina. Hlađenje može izazvati konvulzije i povraćanje pa je potrebno zaštititi dišne putove od povraćenog želučanog sadržaja. Kod diseminirane koagulacije se primjenjuju trombociti i svježa smrznuta plazma. Bolesnik se hospitalizira u jedinicu intenzivne njegе. U ovom scenariju mnoge osobe mogu zadobiti opeklone. Po Parklandovoj formuli osoba s opeklinama treba nadoknadu volumena = $4\text{ml} \times \% \text{ opeklina} \times \text{tj. težina}$. 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 pogodjeno 5% oboljelih koji zatraže zdravstvenu pomoć u tijeku toplinskog udara u terminalnoj fazi kroničnih bolesti s najtežom kliničkom slikom što znači da značajan broj bolesnika svaki treba terapiju od 10 doza trombocita, 3 doze svježe plazme i 6 doza 0,9% fiziološke infuzijske otopine.

10 doza tromb= 2.537,50 kn + 3 doze plazme=553,80 kn + 6 doza 0,9% fiziol.=60,00 kn za osobu iznosi 3.137,50 kn + 1 amp.i.m.benzodijazepina=20,00 kn, a to je ukupno 3.171,30 kn (trogodišnji prosjek) najčešće 5% ugroženih osoba predstavlja značajan financijski trošak.

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%.

5.5.1. 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, U1.1.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 Glini	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	

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 trgovачki 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



Utjecaj na Društvene vrijednosti

Ekonomска analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktnе i indirektnе posljedice za zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena, i to:

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

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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. Rekreacijski 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 cijelokupno 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

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 infrastruktura.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

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

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

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

Ne očekuje se znatnija šteta ili gubitci do kojih bi moglo doći na građevinama od javnog društvenog značaja. Iako se može očekivati odsustvo zaposlenika u pojedinim društvenim djelatnostima zbog bolovanja, ne treba očekivati značajne poteškoće u radu kritičnih službi na rok dulji od 10 dana. Tome bi doprinijele preventivne mjere prema Protokolu o zaštiti od vrućina u periodu 15. svibnja – 15. rujna u skupinama zdravstvenih zaposlenika i posljedice se procjenjuju kao malene.

5.5.2. 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 pogodenog 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			ODABRANO
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rijede	
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	

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 13: 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: EKSTREMNE VREMENSKU POJAVE – EKSTREMNE TEMPERATURE

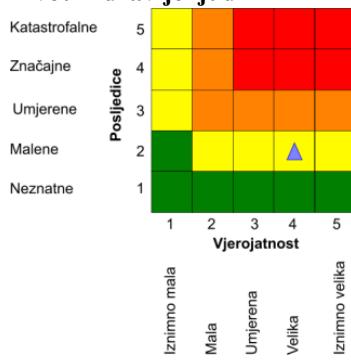
- **Vrlo visoki rizik**
- **Visoki rizik**
- **Umjereni rizik**
- **Nizak rizik**

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

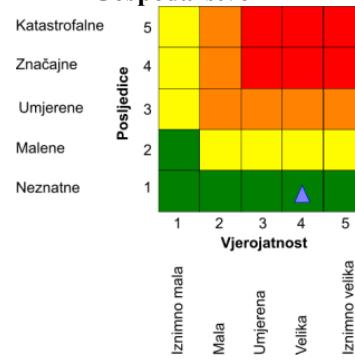
NAZIV SCENARIJA: Toplinski val na području općine Topusko

Najvjerojatniji neželjeni događaj

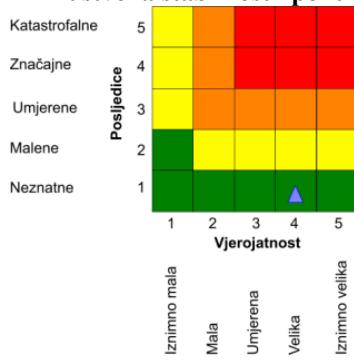
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

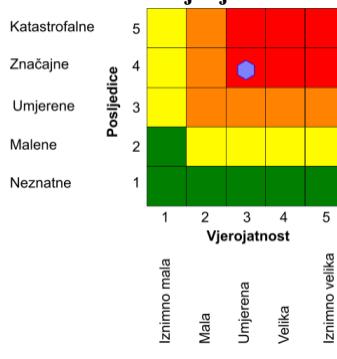


Društvena stabilnost i politika

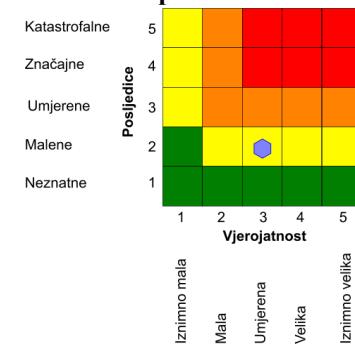


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

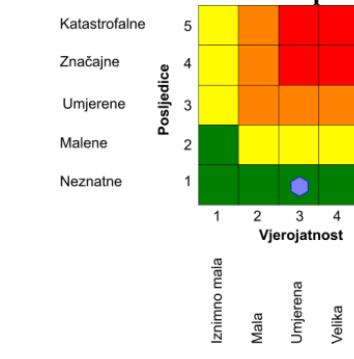
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



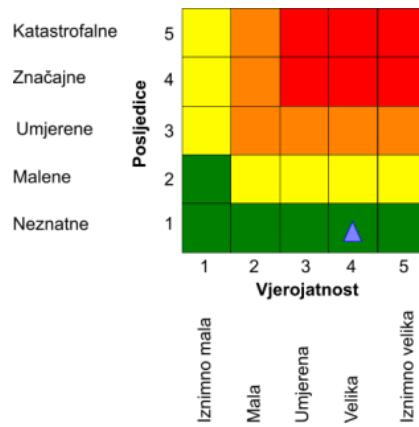
Društvena stabilnost i politika



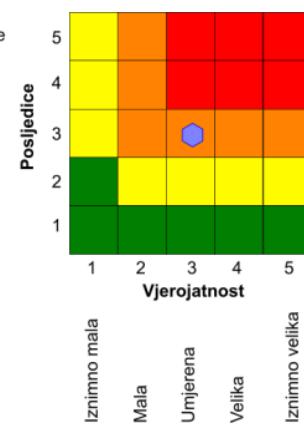
Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno

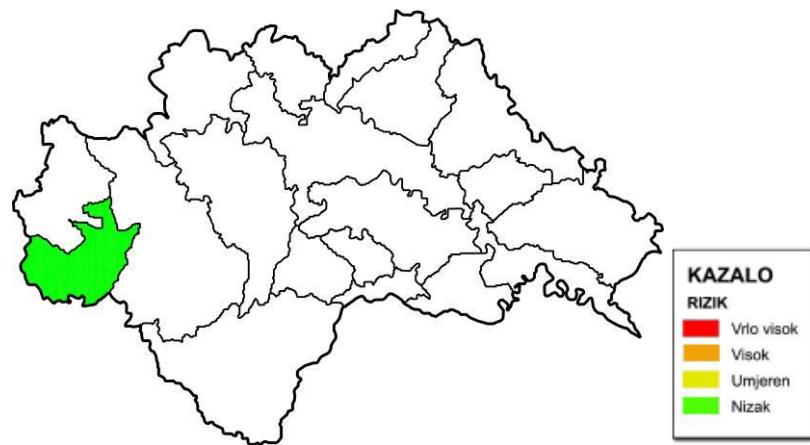


Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno

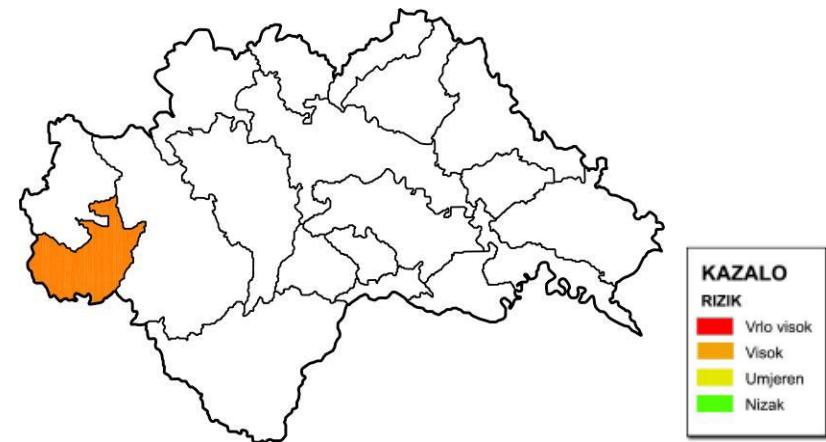


5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Scenarij III.

5. Opis scenarija: Poplave na području općine Topusko

5.1. Naziv scenarija, rizik

1-Uslijed 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 stajačih-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 razливaju 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

Naziv scenarija:
Poplava manjih područja uz kanale i potoke Općine; Poplava uzrokovanu najvećim vodama rijeka Maje i Gline, sa najvećim mogućim posljedicama
Grupa rizika:
Poplava
Rizik:
Poplave izazvane izljevanjem kopnenih vodenih tijela
Radna skupina:
Radna skupina općine Topusko određena Odlukom općinskog načelnika
Opis scenarija:
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 izbjegći, ali se poduzimanjem različitih preventivnih građevinskih i ne građevinskih mjera rizici od poplavljivanja mogu smanjiti na prihvatljivu razinu. One su među opasnjim elementarnim nepogodama i na mnogim mjestima mogu uzrokovati gubitke ljudskih života, velike materijalne štete, devastiranje kulturnih dobara i ekološke štete.

Obraza 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 izljevanjem 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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**, Težišno 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 izljevanja 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 km², 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 m³ 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 ravnica površine izvan retencije posjeduju vodoprivrednu infrastrukturu i odvodne kanale, crpne stанице 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 Gлина (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 stанице: Šašna Greda, Mahovo i Hrastelnica ukupnog kapaciteta 18m³/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 m³/sec) za pojedine vodotoke iznosi:

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

- Sava - Crnac 2.480 m³/sec
- Una - Hrvatska Kostajnica 1.582 m³/sec
- Kupa - Brest 1.290 m³/sec
- Glina - Glina 360 m³/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 I.o. ušće u r. Glinu – ušće potoka Međarac (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-Prepreno 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, I.o.; most na cesti Glina-Gvozd - Topusko; rkm 22+000 - 42+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.)	

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 Gline se izljeva na okolna poljoprivredna zemljišta, te nema neposredne opasnosti za naselja, budući su ista smještana na visinski višim položajima. Za vrijeme trajanja visokog vodostaja rijeke Gline dolazi do izljevanja 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	Mjerodavni vodomjen i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava: V-vodomjer,km, (aps.kota „0“) P-Prepmno stanje R-Redovna obrana I-Izvanredna obrana IS-Izvanredno
		Nasipi Naziv nasipa Naziv dionice Stacionaža po vodotoku Stacionaža po nasipu Ukupna dužina	OBJEKTI NA DIONICI		
1	2	3	4	5	6
D.10.51.	rijeka Gline, I.o.; Topusko - ušće Šeganovca; rkm 43+500 - 45+300 (1,800 km)	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	km 0+117 čep 2x 0 100	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+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 krunci:

- Po krunci 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 krunci nasipa ili uz zaobalnu nožicu nasipa.

Slaba mjesta u obrambenom sustavu

- Čep u kmn 0+117

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Rukovoditelj, zamjenik i vodočvar 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 vodočvara 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 vodočvar treba obići 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 vodočvar 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 vodočvar 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	Mjerodavni vodomjeri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava: V-vodomjer,km, (aps.kota „0“) P-Prepremno stanje R-Redovna obrana I-Izvanredna obrana
		Nasipi Naziv nasipa Naziv dionice Stacionaža po vodotoku Stacionaža po nasipu Ukupna dužina	OBJEKTI NA DIONICI		
1	2	3	4	5	6
D.10.52.	rijeka Gline, 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 O 100	Sisačko moslavacka; 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 asfaltну 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 kruna je niža za 40 cm u dužini 400 m. Krupa nasipa je zatravljenja 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 obrazlo 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. Krupa nasipa je zatravljenja i nije predviđena za promet.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 vodočuvar 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 vodočuvara 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 vodočuvar 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 vodočuvar 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 vodočuvar 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 m² folije; 3 m³ fosni; 250 m³ 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 zemljишta, te nema neposredne opasnosti za naselja, budući su ista smještana na visinskim položajima. Rijeka Glina i njeni pritoci vodotoci II reda se izljevaju na ceste u naseljima Skela, Šibine, Balinac, G.Selište i Staro Selo Topusko.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina 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 DIONICI NA		
1	2	3	4	5	6
D.10.56.	rijeka Gлина, d.o.; Gлина(most na cesti Gлина-Vojnić) – ušće p.Medgarac; 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	cestovni mostovi: rkm 22+000 rkm 32+500 rkm 46+750 rkm 56+350 želj.most rkm 29+450 rkm 46+745 AVS Vranovina	<u>Sisačko-moslavačka;</u> Baltići, Skelo, 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 DIONICI NA		
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; plkm 0+000 -			<u>Sisačko-moslavačka;</u>	V - Vranovina, rkm 46+745 (118,48) P = +250 M = +433 (3.1.2006.)

Karakteristike dionice

rkkm: 0+000 – 3+311

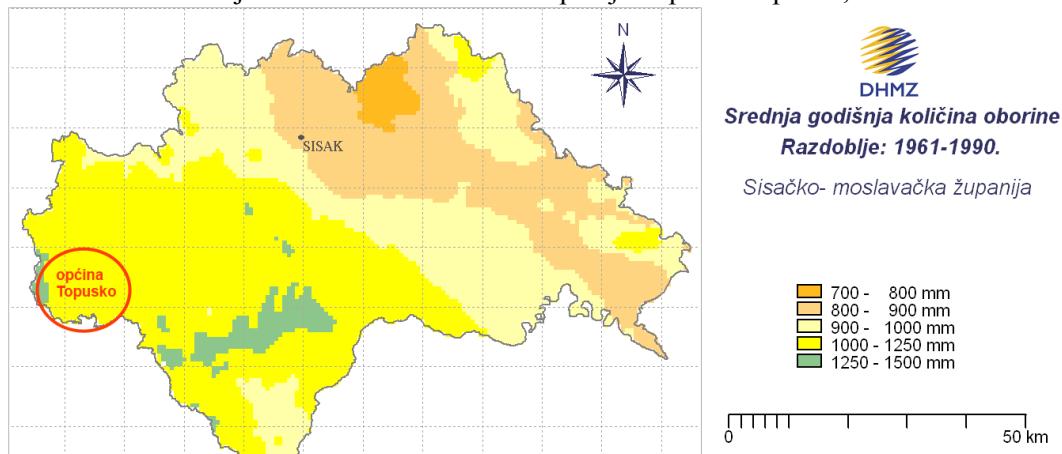
Početak dionice D.10.58. je na lijevoj obali kod ušća u rijeku Glinu kod naselja Staro Selo Topusko, a završetak kod ušća potoka Međarac. Na predmetnoj dionici nema izgrađenih nasipa, odnosno nema branjenih područja.

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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 pojавu 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
- oticanje uzroka koji ometaju protok voda koritom vodotoka
- stavljanje u funkciju izgrađenih objekata za rasterećenje velikih voda (oteretnih kanala, retencija, akumulacija s retencijskim prostorom za prihvat velikih voda, ustava, preljeva, odvodnih tunela i slično).

Za učinkovitu obranu od poplava neophodna je suradnja svih nadležnih tijela u sustavu civilne zaštite, uključujući i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, te 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 Zakona o vodama (NN153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)

Hrvatske vode upravljaju obranom od poplava.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Nositelji obrane od poplava usklađuje svoje aktivnosti s Državnom upravom za zaštitu i spašavanje, Ravnateljstvom policije, Hrvatskom vojskom, nadležnim medicinskim službama, i drugim hitnim službama te pravnim osobama koje sukladno posebnim propisima upravljuju prometnicama.

Provedbu preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava, Hrvatske vode ustupaju ponuditelju na branjenom području primjenom propisa o javnoj nabavi. Okvirni sporazum o nabavi sklapa se za razdoblje od 4 godine.

Ta pravna osoba obvezna je u svako doba:

1. biti nazočna na branjenom području ljudstvom i materijalnim sredstvima (strojevi, vozila, alati i druga oprema), na temelju čega mu je izdano certifikacijsko rješenje, i
2. održavati vlastito ustrojstvo, stanje ospozobljenosti i pokretljivosti ljudstva, kao i stanje materijalnih sredstava, uključivo i potrebnu zalihu građevnoga i drugoga materijala, tako da bude sposobno pravodobno pristupiti provedbi mjera utvrđenih Državnim planom obrane od poplava.

Članak 118.

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 115. stavka 6. ovoga Zakona.

U obrani od poplava dužne su u prvom redu sudjelovati pravne osobe i građani s područja ugroženih poplavom. Ako njihovo sudjelovanje nije dovoljno za oticanje neposredne opasnosti i posljedica od poplava nadležni rukovoditelj obrane od poplava zatražit će od tijela iz stavka 3. ovoga članka da u obrani sudjeluju i pravne osobe i građani s drugih područja.

Naredbe o obvezi sudjelovanja pojedinih pravnih osoba i građana iz stavka 1. i 2. ovoga članka u obrani od poplava donose župani.

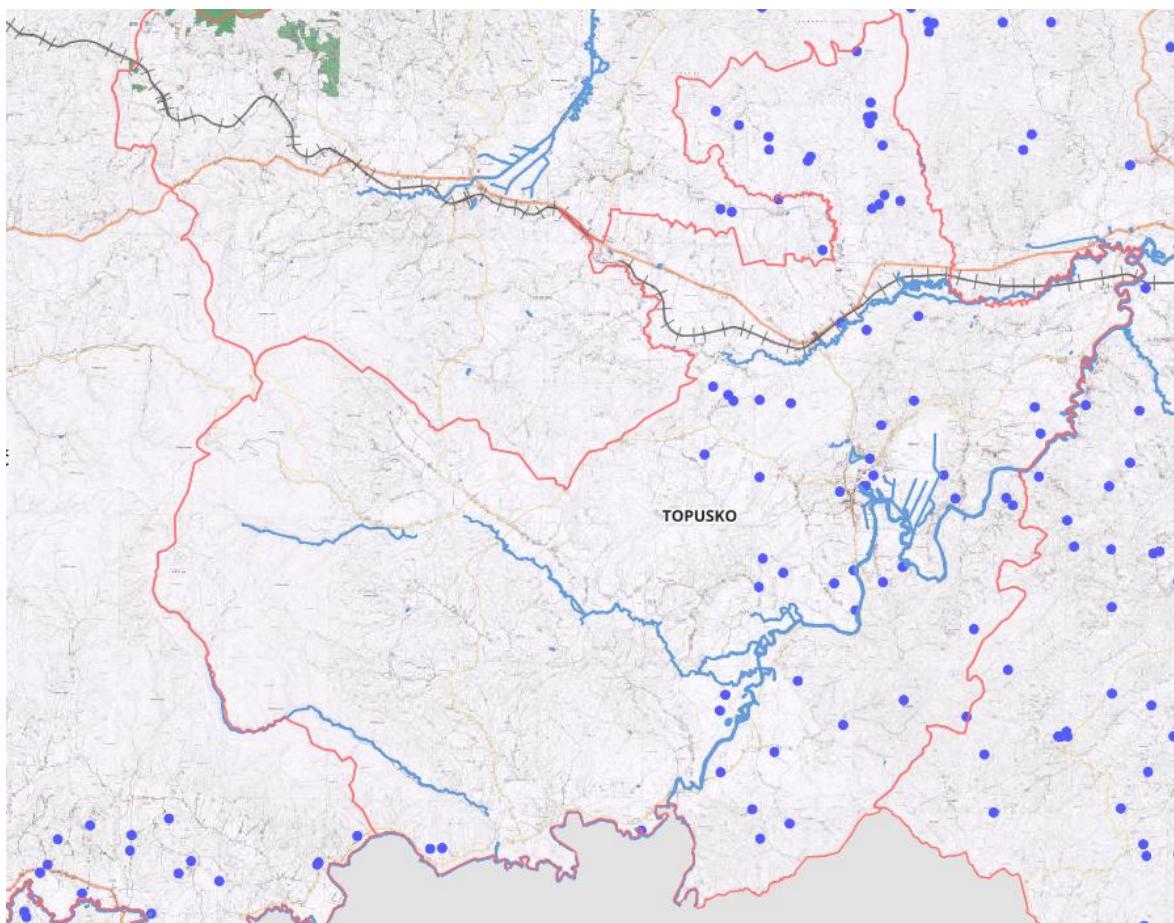
Pravnim osobama i građanima iz stavka 1. i 2. ovoga članka pripada naknada stvarnih troškova materijalnih sredstava i ljudstva za razdoblje sudjelovanja u obrani od poplava, koju isplaćuju Hrvatske vode u visini troškova koji se isplaćuju pravnim osobama iz članka 116. stavka 1. ovoga Zakona.

Općina Topusko

Sukladno popisu iz 2011. godine ima 2.985 stanovnika, raspoređenih u 16 naselja, i ima površinu od 198,6 km², s prosječnom gustoćom stanovanja od 15 st/km². Ograničeno je povezana cestama i omeđena dijelom državnom granicom.

Reljef, geološka i hidrološka obilježja te klima





Izvor podataka: Geoportal DGU 2017.

Geografske i geološke karakteristike općine Topusko

Općina Topusko obuhvaća prostor od 198,6 km² i nalazi se u slikovitom predjelu srednjeg toka rijeke Gline, u brežuljkastom kraju Banovine. Reljef ovoga prostora vrlo je razvijen, što dokazuju mlatotercijarni 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 pobrdu 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 ozirom na hidrogeološka svojstva pojedinih litostратigrafskih 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 tektonskih 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 Glina 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 mjesecni 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 mjesечne 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°C .

5.4. Uzrok

5.4.1. Razvoj dogadaja koji prethodi velikoj nesreći

Učinkovite preventivne mjere treba planirati cjelovito i sveobuhvatno pridržavajući se pet temeljnih načela:

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

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.

5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Za događaj s manjim posljedicama koji se može desiti, ograničene poplave uz kanale i vodotoke, pojавa stajačih 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 stajačih 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 štete 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 štete 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 inacicama 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

dijelove izraduju 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 obavještavanje 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.

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 direktnе 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

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Društvena stabilnost i politika

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

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

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

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	Ukupno	Kritična infrastruktura	Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja
1			X
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			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rijede	
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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Na ovom području su lijeve pritoke Gline: Čemernica i Perna i desna pritoka je Buzeta. Prema hidrološkoj obradi vodnog područja Glina 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 direktnе 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: poplavljivanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja.

Opskrba vodom i odvodnjom:

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 grad. 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	

5.5.2. 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

5.6. Matrice rizika

RIZIK: POPLAVE

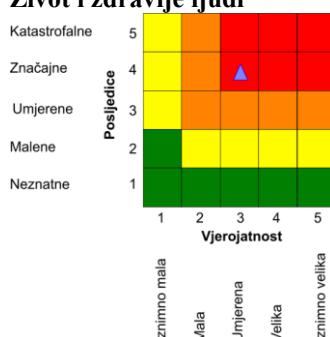
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjereni rizik
- Nizak rizik

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
Dodatane mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

NAZIV SCENARIJA: Poplave na području općine Topusko

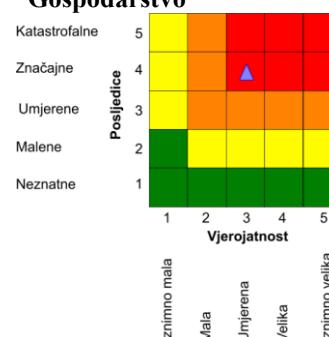
Najvjerojatniji neželjeni događaj

Život i zdravlje ljudi

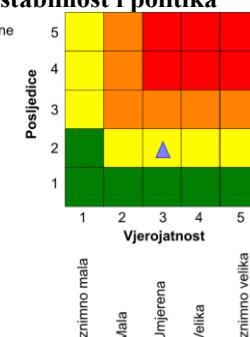


Poplave vodotoka i kanala manjeg obima

Gospodarstvo



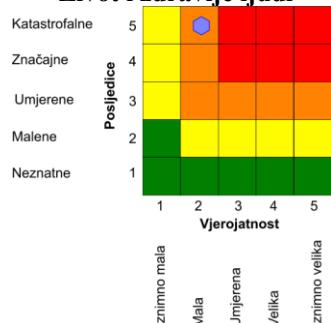
Društvena stabilnost i politika



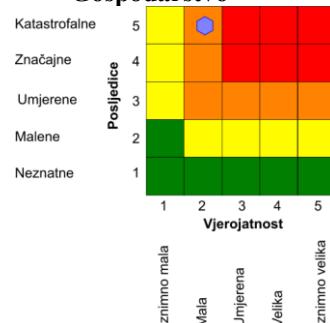
Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

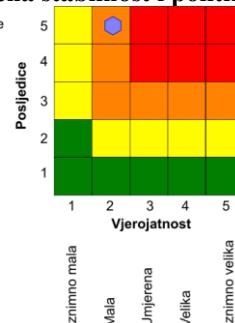
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

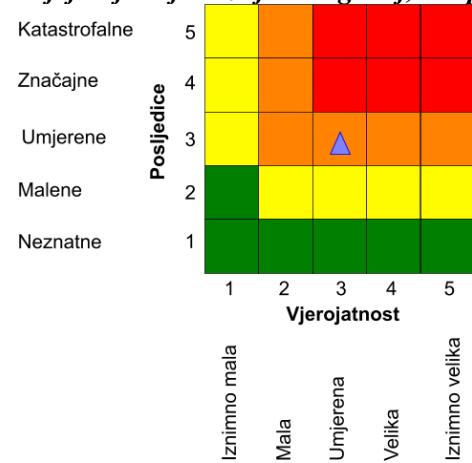


Društvena stabilnost i politika

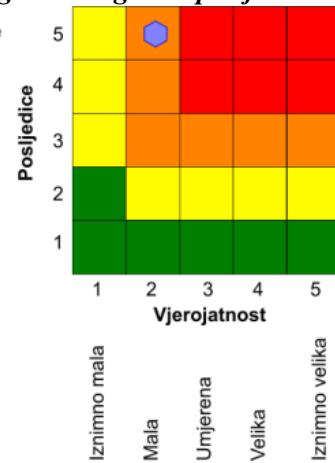


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno

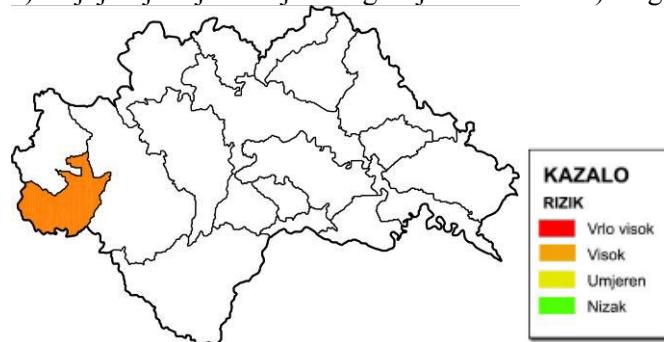


Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno

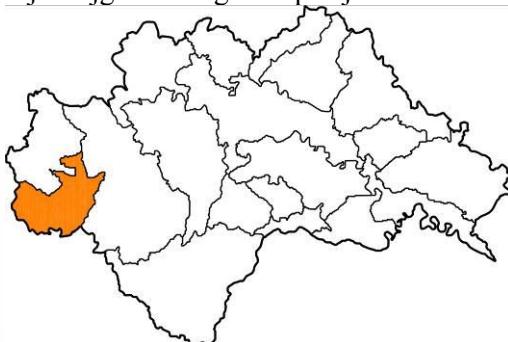


5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

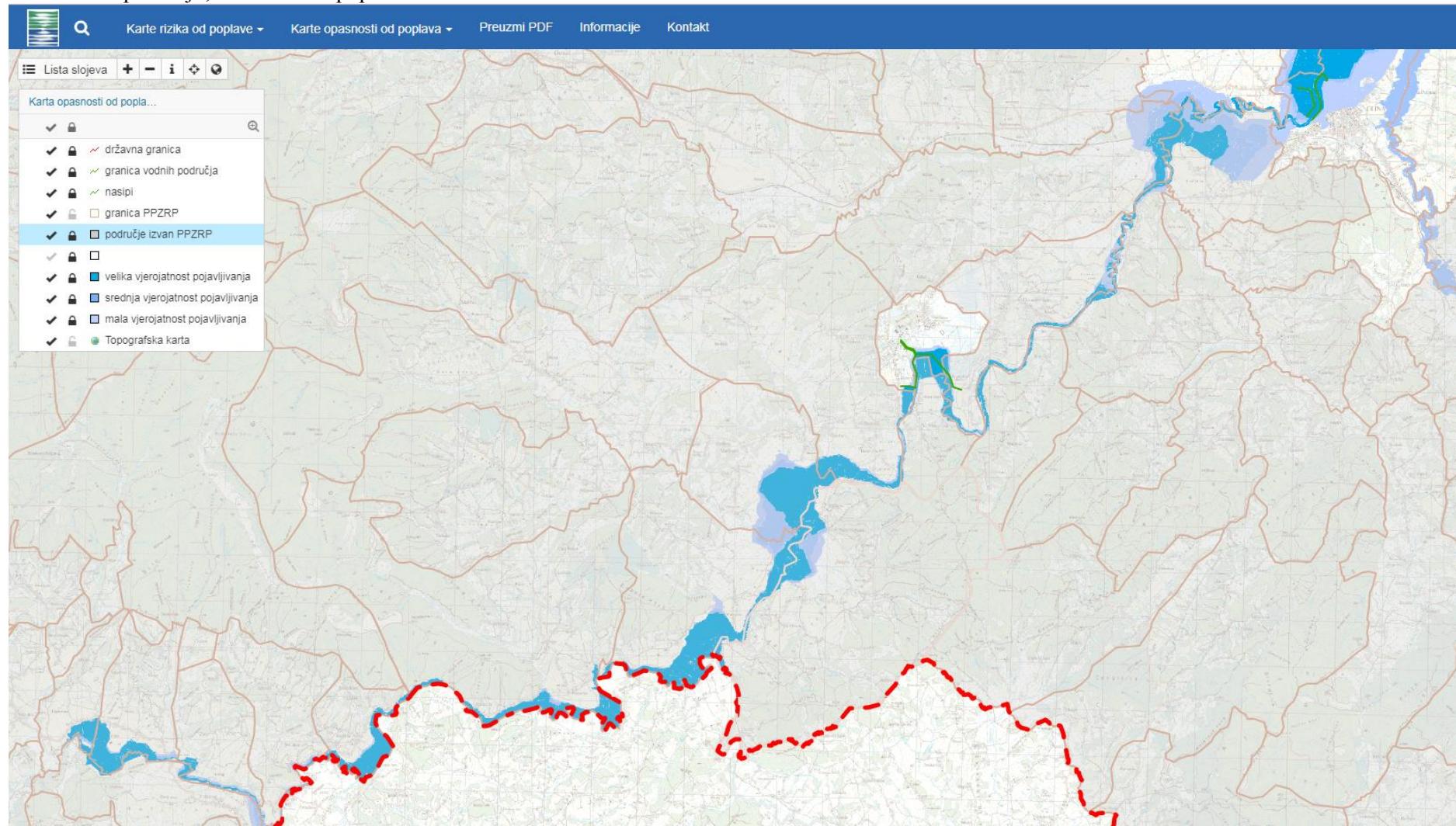


b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



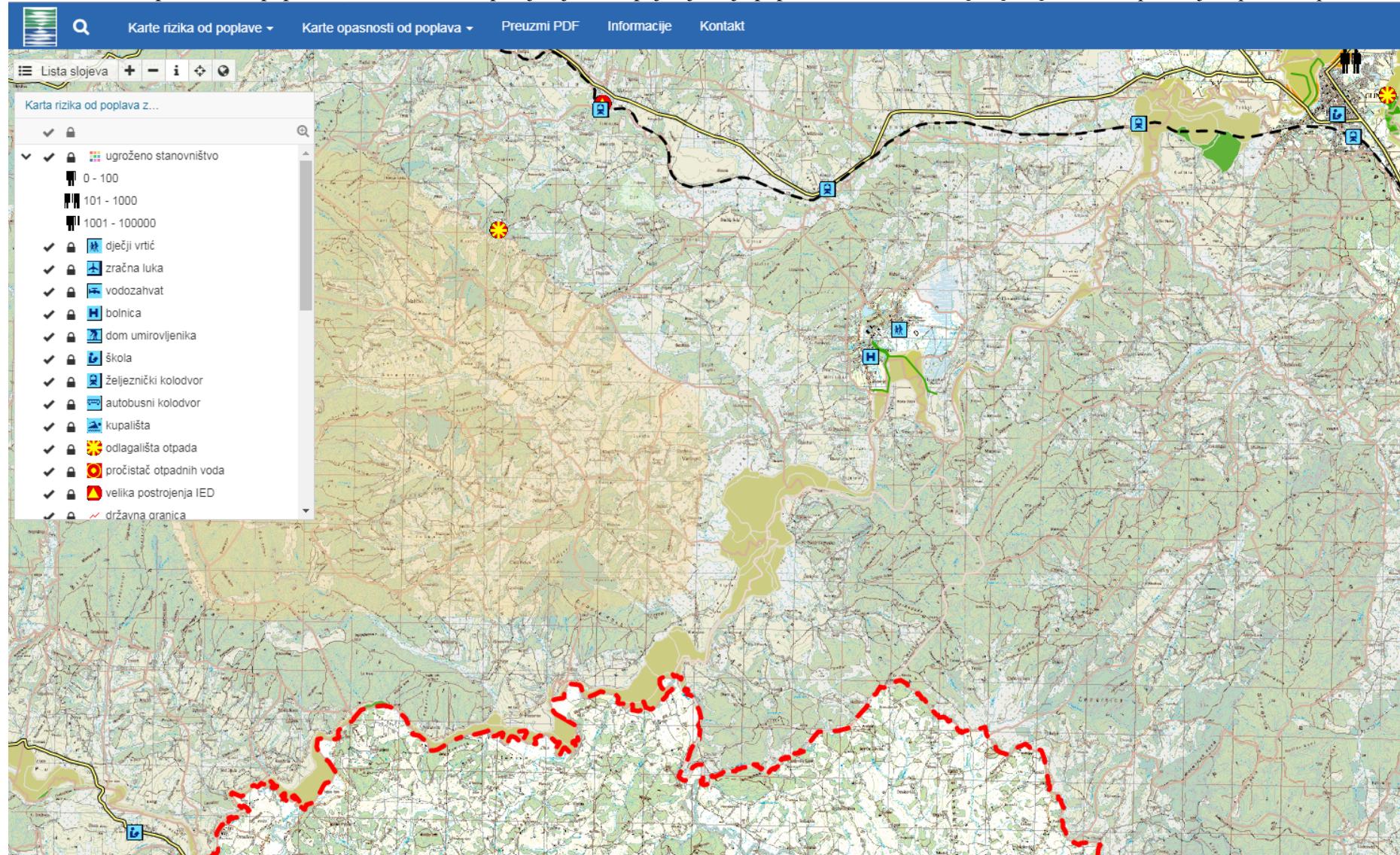
Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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



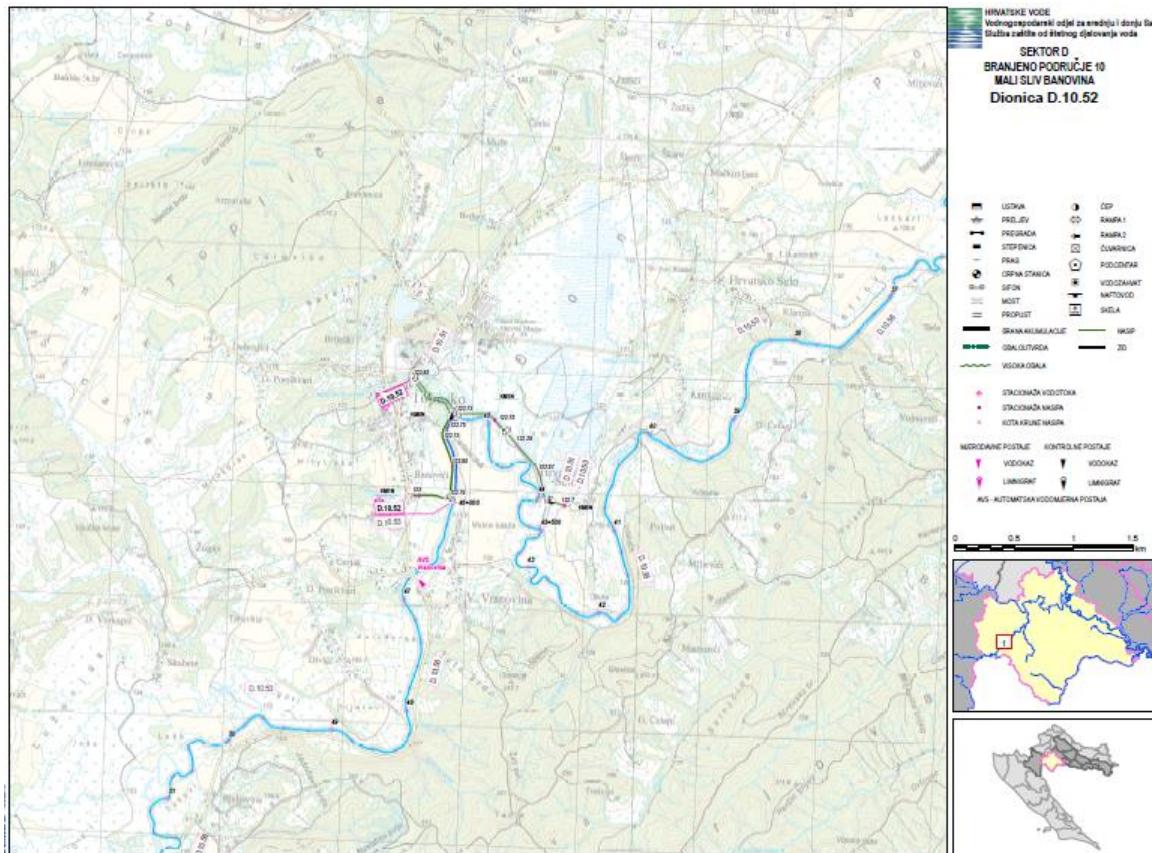
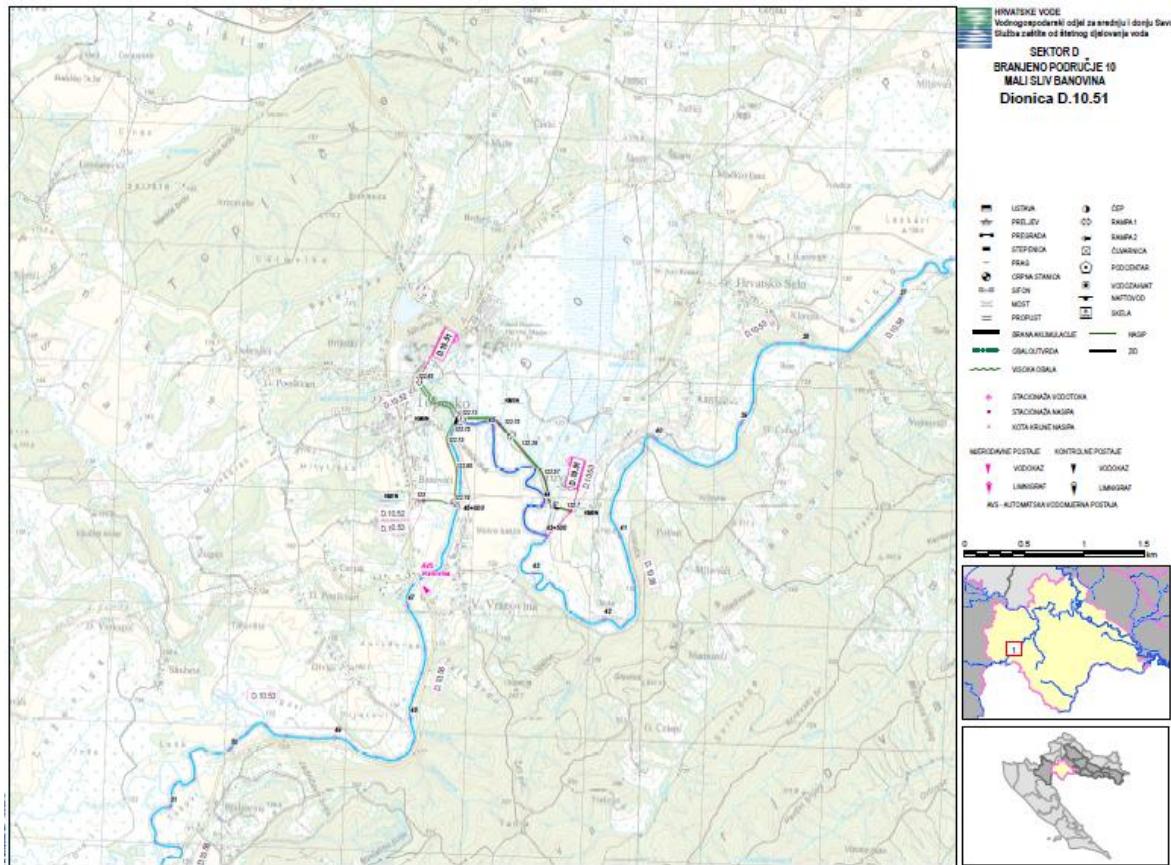
Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Slika B: Karta opasnosti od poplava (Hrvatske vode) po vjerovatnosti pojavljivanja poplavnih voda – **srednja vjerovatnost**, u području općine Topusko

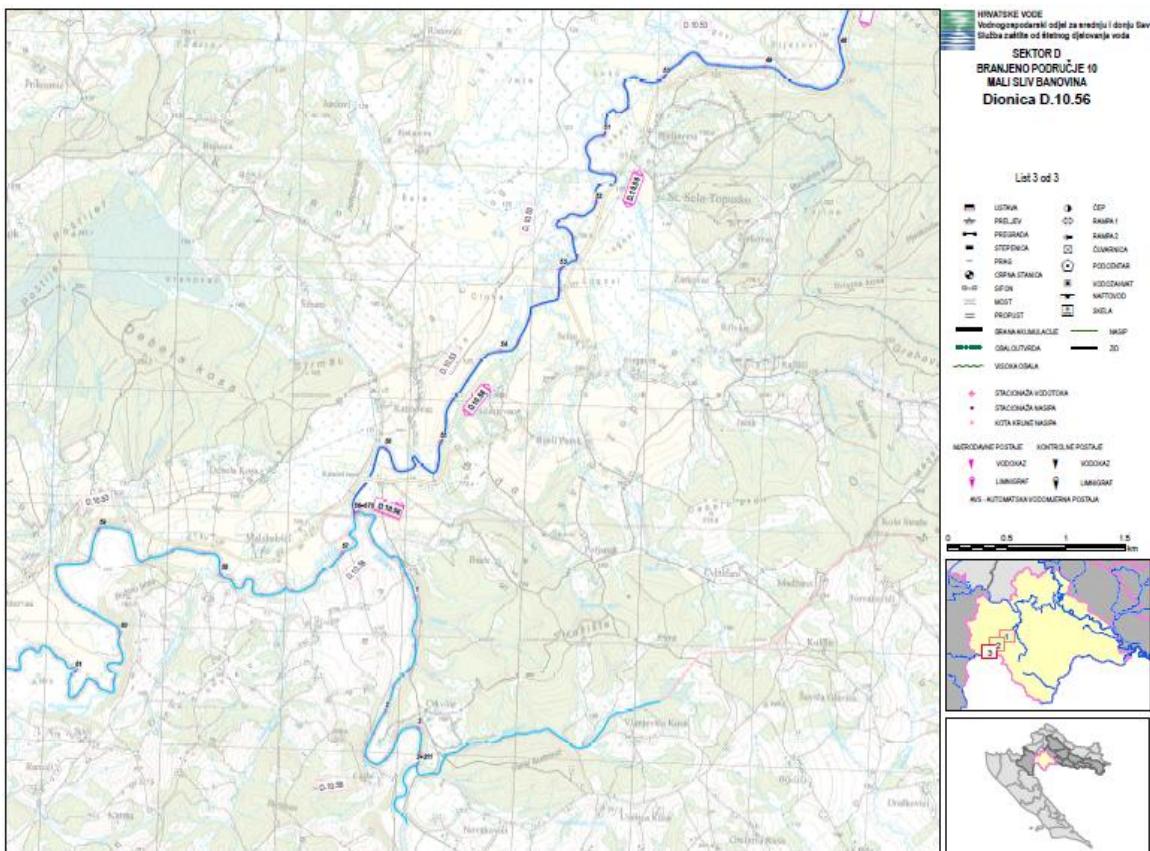
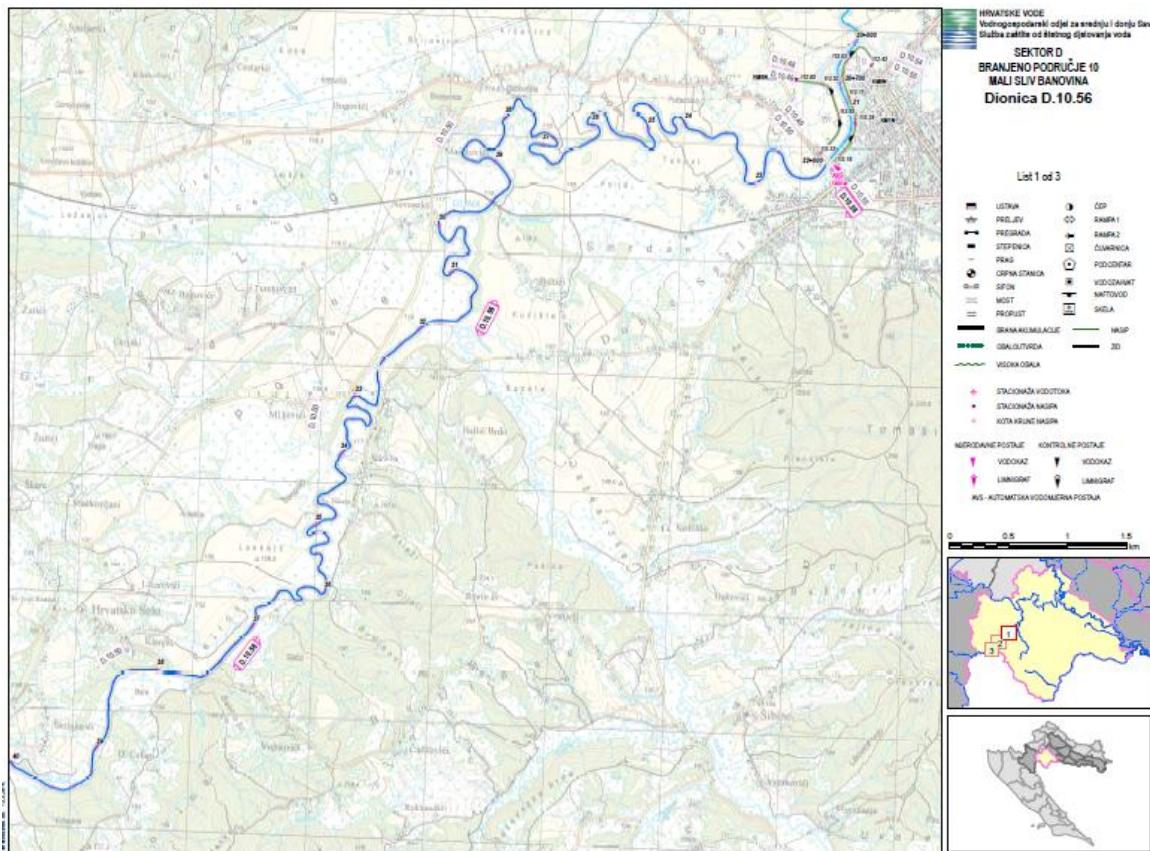


Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Pregledne karte za Dionice obrane od poplava u području općine Topusko



Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko



Scenarij IV.

5. Opis scenarija: Potres na području općine Topusko

5.1. Naziv scenarija, rizik

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

Tablični opis scenarija

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

Uvod

Potres se najčešće očituje kao podrhtavanje tla zbog naglog oslobođanja energije u Zemljinoj kori. Uzroci oslobođanja 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 oslobođanje 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 nezaustavlјivom 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.

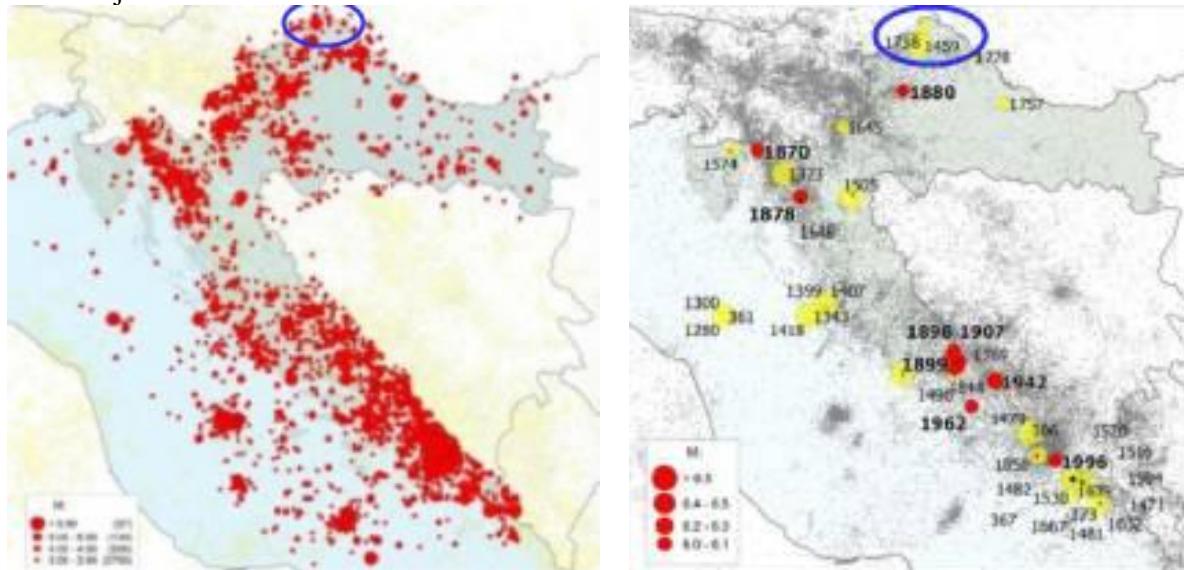
Posljedice pojave jakog potresa mogu obuhvatiti oštećenja ili rušenje svih vrsta postojećih građevina, među kojima posebnu pozornost treba usmjeriti na stambene zgrade, vrijednu kulturno-spomeničku baštinu, objekte od posebne važnosti (primjerice školu i njezinu sportsku dvoranu, objekte okupljanja većeg 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 direktnе gubitke u postocima BDP-a najviše pogodene 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 SM Županije BDP je na 79% državnog BDP-a).

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 razaranjući 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

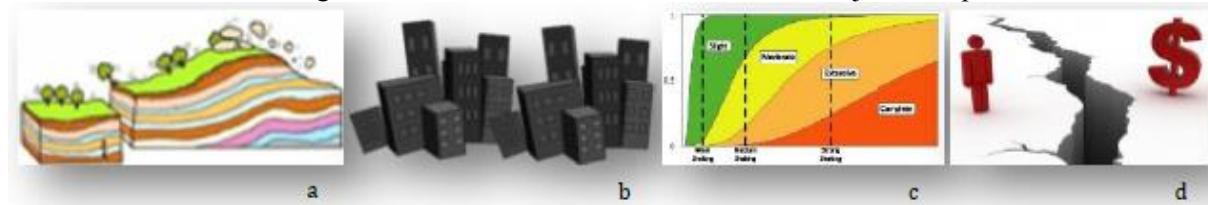
gubitke zbog posljedica potresa, uključujući posljedice za ljudske živote te društvene i ekonomске prilike.

Ocjena seizmičkog rizika u pravilu polazi od očekivanog oštećenja postojećeg fonda građevina temeljem kojeg se proračunavaju moguće opasnosti za ljudsko zdravlje i život te odgovarajući financijski gubici zbog nastale štete. Zato je osim hazarda potrebno obuhvatiti izloženost građevina i stanovništva te pridružiti odgovarajuću razinu ranjivosti pojedinim tipovima građevina. Uspostavljanje modela očekivanih seizmičkih gubitaka za pojedino naselje, regiju ili državu stoga obuhvaća obradu podataka o seizmičkoj aktivnosti, uvjetima tla, atenuacijskim relacijama, izloženosti fonda građevina i infrastrukture te karakteristikama ranjivosti izloženih objekata.

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

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

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



Do danas izrađene baze podataka i modeli trebali bi se kontinuirano razvijati, temeljem razmjene iskustava i suradnje korisnika. Za područje Republike Hrvatske trenutno nisu dostupni dovoljni pouzdani ulazni podaci u obliku opsežnih baza podataka o karakterističnim tipovima građevina, njihovoj rasprostranjenosti i očekivanoj ranjivosti, potrebeni 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 energetskom 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 tipske građevine temeljem inženjerske prosudbe iskusnih stručnjaka ili uz pomoć numeričkih proračuna. U tom slučaju je za uspostavljanje nelinearnih numeričkih modela i postizanje pouzdanih rezultata također potrebna iscrpna dokumentacija o promatranim objektima, uključujući rezultate eksperimentalnih istražnih radova.

Zaključno, s obzirom na generalna ograničenja raspoloživih ulaznih parametara (za cijelu Hrvatsku te i za općinu Topusko), očekivani gubici za odabране 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 uskladen 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 neznatno do blago oštećenje koje neće značajno utjecati na otpornost konstrukcije i ne ugrožava sigurnost korisnika zbog pada mogućih ne konstrukcijskih elemenata. Oštećenje stupnja II do III značajno mijenja nosivost konstrukcije, ali ne uzrokuje približavanje djelomičnom otkazivanju glavnih konstruktivnih elemenata. Također je moguće otpadanje pojedinih dijelova nekonstruktivnih elemenata. Oštećenje stupnja IV do V izrazito utječe na otpornost nosivog sustava i uzrokuje stanje u kojem je konstrukcija blizu djelomičnog ili potpunog sloma glavnih konstruktivnih elemenata. Razmjer oštećenja može biti takav da dođe do potpunog rušenja građevine.

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

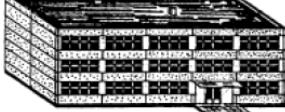
Tablica 1 i 2 (u nastavku) daju shematski pregled stupnjeva oštećenja i najučestalijih odgovarajućih stanja konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata, prema EMS-98 klasifikaciji, za zidane i AB konstrukcije.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

Kategorija	Skica	Detaljan opis
-		<p>Neznatno do blago oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - zanemarivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje <p>Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima Otpadanje malih komada zbuke Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida</p>
=		<p>Umjereno oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - blago konstruktivno oštećenje - umjereno nekonstruktivno oštećenje <p>Pukotine u brojnim zidovima Otpadanje većih komada zbuke Djelomično otkazivanje dimnjaka</p>
III		<p>Značajno do teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje <p>Velike, razvedene pukotine u većini zidova Otpadanje crjepa Otkazivanje dimnjaka u razini krova Otkazivanja pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zatvorni zidovi)</p>
IV		<p>Vrlo teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje <p>Značajno otkazivanje zidova Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija</p>
V		<p>Otkazivanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrlo teško konstruktivno oštećenje <p>Potpuno ili gotovo potpuno rušenje</p>

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

Kategorija	Skica	Detaljan opis
-		<p>Neznatno do blago oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - zanemarivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje <p>Tanke pukotine u žbuci okvirnih elemenata ili zidova prizemlja Tanke pukotine u pregradnim zidovima i ispunama</p>
=		<p>Umjereno oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - blago konstruktivno oštećenje - umjereno nekonstruktivno oštećenje <p>Pukotine u stupovima, gredama ili nosivim zidovima Pukotine u pregradnim zidovima i ispunama Otpadanje lomljive obloge i žbuke Otpadanje morta iz slijubnica nenosivog zida</p>
III		<p>Značajno do teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje <p>Pukotine u spojevima okvira u prizemlju i spojevima povezanih zidova Otpadanje zaštitnog sloja betona Izvijanje šupljih armature Velike pukotine u pregradnim zidovima i ispunama, te pojedinačno otkazivanje</p>
IV		<p>Vrlo teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje <p>Velike pukotine u konstruktivnim elementima uz otkazivanje betona u tlaku Lom i proklizavanje armature Naginjanje stupova, otkazivanje nekoliko stupova i cijelog gornjeg kata</p>
V		<p>Otkazivanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrlo teško konstruktivno oštećenje <p>Rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije</p>

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 ozlijedjenih 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.

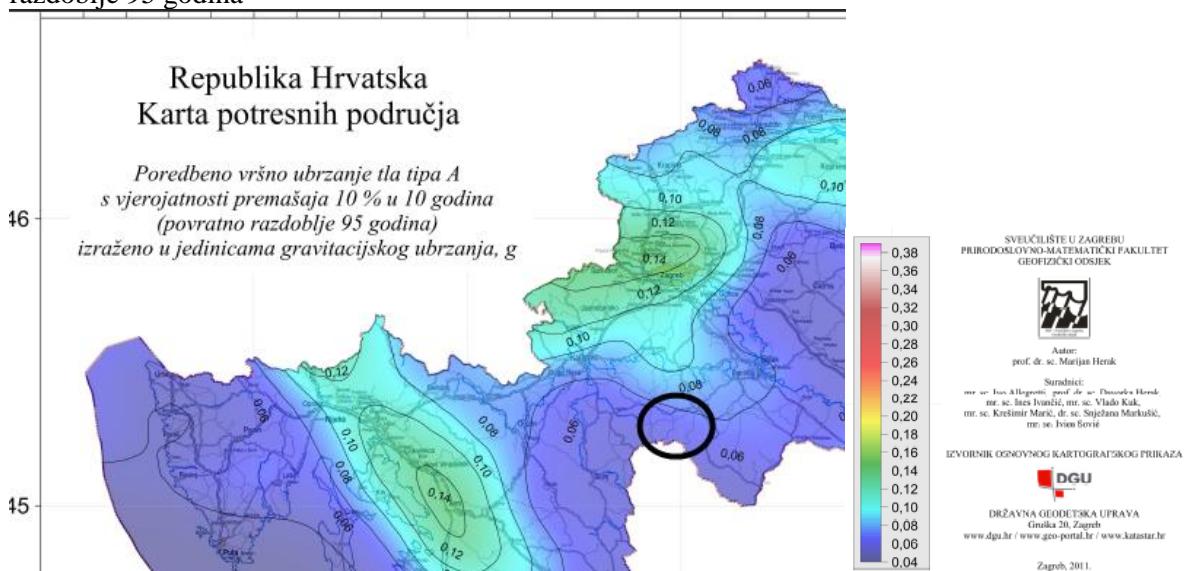
Prikaz vjerojatnosti

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

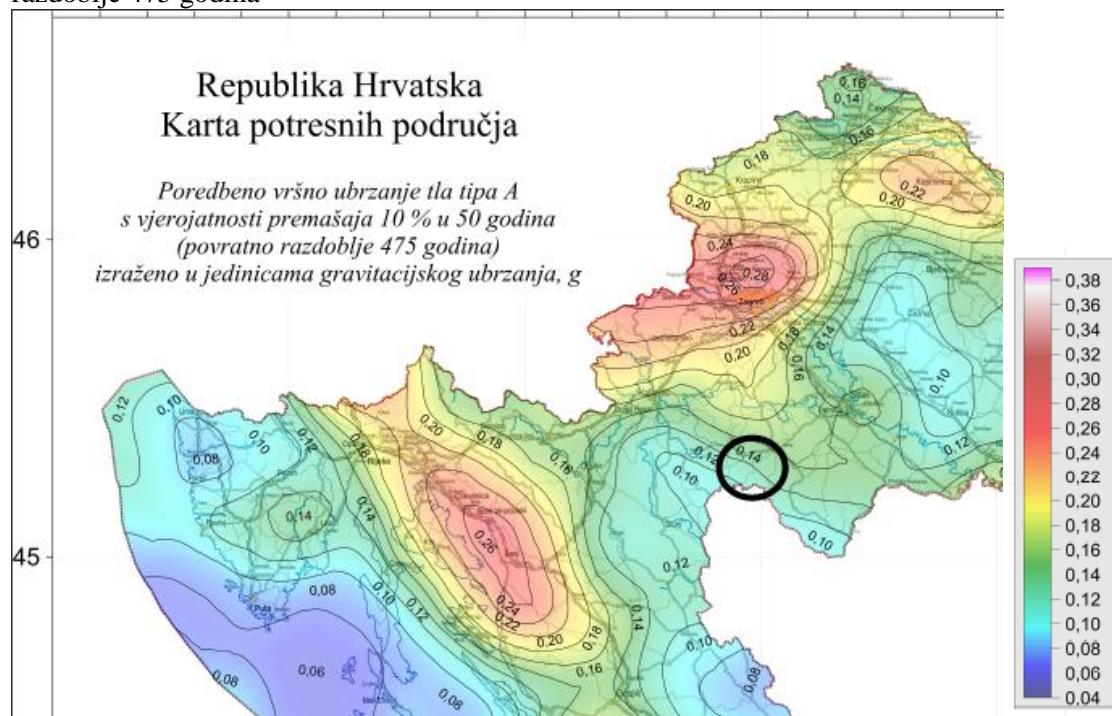
Stoga se svakom događaju može pridružiti propisana karta potresnih područja (slike 5 i 6) koja prikazuje potresom prouzročena horizontalna poredbena vršno ubrzanja (agR) površine temeljnog tla tipa A (čvrsta stijena).

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



Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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!
STRONGER EARTHQUAKES¹¹**

Nazajje Selolement	Jačina potresa, stupanj (MCS) ¹² intensitet, (MCS) ¹³	Vrijeme potresa Time of tremor			
		datum Date	sat Hour	minut 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
Ivančica	VII.	16. 3. 1983.	13	52	52
Knín	VI.	24. 3. 1987.	01	20	11
Šinj	VII.	6. 12. 1989.	05	33	12
Metković	VII.	31. 7. 1990.	15	50	53
Gornja Bistra (Hrvatsko zagorje)	VII.	2. 9. 1990.	10	48	22
Šinj	VII.	27. 11. 1990.	04	37	58
Vrtika (Dinara)	VI.	3. 12. 1990.	05	51	18
Ribnik (kod Ozlja)	VI.	29. 5. 1993.	08	43	11
Vandžinsko Toplice	VII.	1. 6. 1993.	19	51	09
Vandžinske Toplice	VI.	24. 6. 1993.	01	14	09
Šinj	VI.	6. 2. 1994.	06	00	09
VI.	25. 2. 1994.	16	03	06	06
Otok Mljet (podmorski)	VI. – VII.	15. 7. 1995.	06	45	22
Mihaljevići (Petrga)	VII.	25. 8. 1995.	09	27	21
Dubrovnik (podmorski)	VI.	28. 9. 1995.	23	44	44
Zavč	VI.	8. 1. 1996.	11	45	56
Kruščica	VI.	26. 3. 1996.	22	58	30
Vodice	VI.	17. 8. 1996.	15	54	05
Doli (Slano)	VIII.	5. 9. 1996.	20	44	09
Doli (Slano)	VII.	9. 9. 1996.	15	57	05
Perniša	VI.	10. 9. 1996.	05	00	26
Doli (Slano)	VI.	20. 10. 1996.	15	00	03
Ston	VI.	25. 4. 1997.	07	30	36
Šibenik Matej (Donja Stubica)	VI.	30. 4. 1997.	19	18	18
Kainza	VI.	25. 5. 1997.	07	56	44
Sigetec (Koprinjčica)	VI.	2. 6. 1998.	18	02	57
Biljeane	VI.	9. 11. 2000.	03	01	00
Baška, Bašćanska Draga	VI.	17. 1. 2003.	03	18	00
Kraparj	V. – VI.	29. 3. 2003.	16	41	00
Radimova, V. Trgovišće, Novi Dvori	V. – VI.	21. 4. 2003.	10	04	00
Milana	VI.	13. 5. 2003.	09	30	00
Metković	V. – VI.	2. 8. 2003.	10	19	00
Preprustovac	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
Plešković	VI. – VII.	28. 10. 2006.	13	55	30
Drenica	VII.	5. 2. 2007.	08	30	05
Gornji Čehi	V. – VI.	5. 3. 2008.	19	41	28
Jastrebarsko	V. – V.	10. 2. 2009.	17	56	28
Danuar	V. – V.	11. 3. 2009.	01	34	16
Imotski	V. – V.	25. 3. 2009.	20	49	33
Pelješac	V. – V.	1. 5. 2009.	17	08	47
Veleskički kanal	V. – V.	21. 6. 2009.	10	54	37
Imotski	V. – VI.	21. 6. 2009.	11	20	02
Klenovica	V. – V.	28. 7. 2009.	12	35	20
Novi Vinodolski	V. – V.	28. 7. 2009.	22	32	42
Palman	V. – V.	25. 10. 2009.	19	35	28
Planina Gornja	V. – V.	5. 11. 2009.	19	41	11
Samobor	V.	21. 1. 2010.	17	09	21
Otočac	V. – VI.	6. 5. 2011.	23	44	52
Šinj	V.	5. 5. 2012.	22	14	00
Otok 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 dopunjaje podacima o novim potresima.

Današnja mreža seismografa 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 .

Općina Topusko obuhvaća prostor od 198,6 km² i nalazi se u slikovitom predjelu srednjeg toka rijeke Gline, u brežuljkastom kraju Banovine. Reljef ovoga prostora vrlo je razvijen, što dokazuju mlatotercijarni 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 pobrdu Banovine, imaju kontinuiranu seriju neogenskih ili pjeskovitih gлина te nešto manje laporovitih gлина 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.

Geološku građu 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.

S obzirom na hidrogeološka svojstva pojedinih lithostratigrafskih 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 tektonskih 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 Glina 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.

Pedološke karte obuhvaćaju pet kategorija razvrstanih prema pogodnostima za korištenje i određenim uvjetima ograničenja.

I. kategorija 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.

II. kategorija tala (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.

III. kategoriju tala (bonitetni broj 60-56) označava neu jednačenost pedokartografskih jedinica. Ova kategorija je disperzno 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 utvrstile 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 usmjerjenje 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 rječito 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.

Procjena pogodnosti tala za obradu – općina Topusko

Red pogodnosti	Klasa pogodnosti (stupanj)	Podklasa pogodnosti (glavne vrste ograničenja)	Pripadajuće sistemske jedinice
P pogodno za obradu	P-2 umjereno ograničena obradiva tla	dr ₀ , p ₁	lesivano na laporu pseudoglejno
	P-3 ograničena obradiva tla	v, dr ₀ , n, p ₃	pseudoglej obronačni
		k, sk ₂ , p ₃	kiselo smeđe na klastima
N nepogodno za obradu	N-1 privremeno nepogodno za obradu	n, k, p ₃	kiselo smeđe na praporu
		v, V, dr ₁ , p ₃	močvarno glejno

Seizmotektoniske 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 pojave 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. Erozija 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.

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 mjesечni 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 mjesечne 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 iznosi $-30,0^{\circ}\text{C}$, a apsolutni maksimum u lipnju i kolovozu i iznosi je 38°C .

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

Od mogućih posljedica zbog utjecaja na infrastrukturu i značajne objekte urbanog područja općine Topusko pogodjene 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 ozlijedenih,
- Oštećenje javnih objekata društvene namjene poput Društvenih domova, škola, dvorana te sportskih objekata može ugroviti 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 nenadoknadih 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 brijege – obično su to sela formirana od nekoliko zaselaka, koji su smješteni na zaravnima brežuljaka.

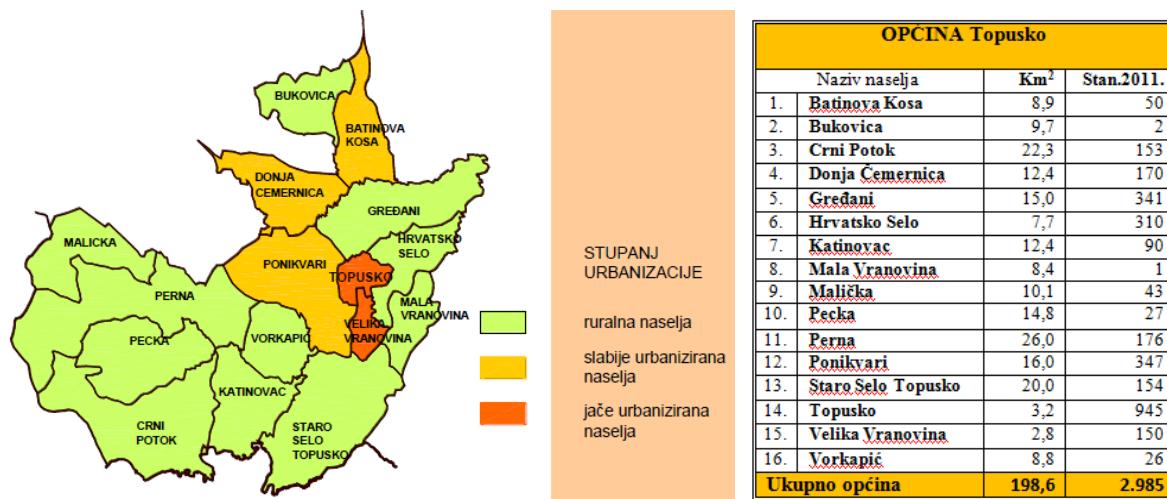
Obradive površine oko naselja raspoređene su tako da se neposredno uz okućnicu nalaze manji vrtovi i voćnjaci. Veća polja, oranice i pašnjaci u pravilu su izvan naselja, osim kod sela rastresitog tipa, gdje su između pojedinačnih okućnica. Prostori između naselja su pošumljene i travnate površine.

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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko



Tipologija naselja



Lječilište Topusko sa hotelom Toplica



Tablica 3: Učestalost intenziteta potresa za područje općine Topusko, za 125-godišnje razdoblje (od 1879. do 2003.godine)

Red. br.	Grad / općina/ mjesto	ϕ (° N)	λ (° 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 dobnih skupina, koje trebaju / imaju pomoći 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> pomoći druge osobe	Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoći 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 suvremenih 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:

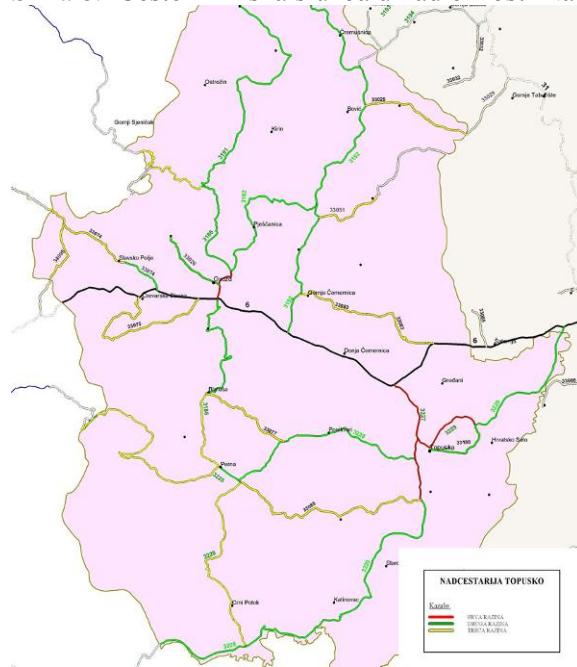
Razina sigurnog života stanovnika općine Topusko bitno ovisi o općinskoj te županijskoj infrastrukturi pa je njezino funkcioniranje važno omogućiti i u razdoblju neposredno nakon prirodne katastrofe. Broj objekata/cjelina na području Općine kojima ona neposredno upravlja je relativno mali i obuhvaća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

Posebno važni infrastrukturni objekti su: objekti sustava zaštite od poplava, D6, županijske i lokalne ceste, vodocirpilište, 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 2017.godine

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

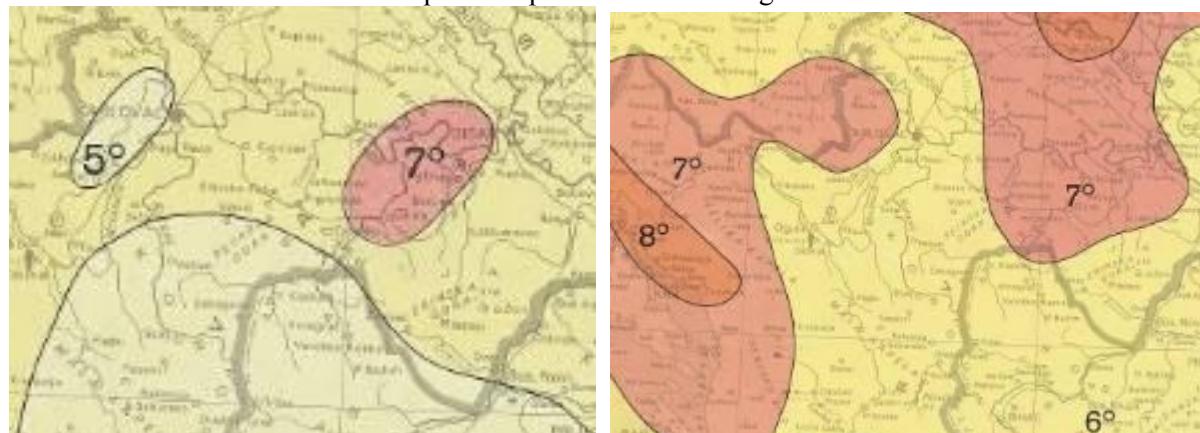
Izradio: Vlado Kuk, Geofizički zavod

„Andrija Mohorovičić“ PMF Zagreb

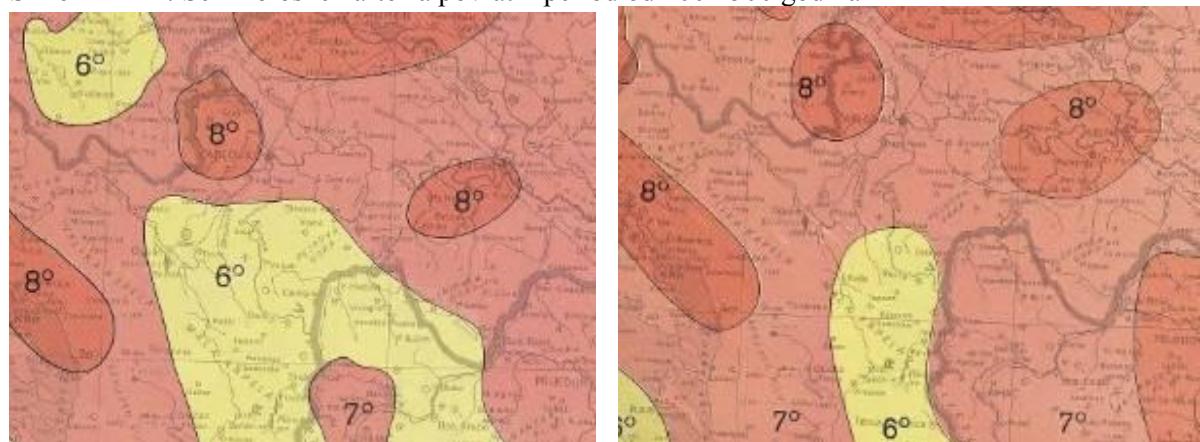
Intenzitet u ° MSK ljestvice



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

5. Zemljovid – 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 eksplisitno sadrže vjerojatnosti prekoračenja (seizmički rizik) određenog parametra za zadani vremenski period. **Te tri veličine:** povratni period (T), zadani vremenski interval (E, npr. eksplotacijski period određenog objekta) i seizmički rizik (R) lako je povezati u relaciju:

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

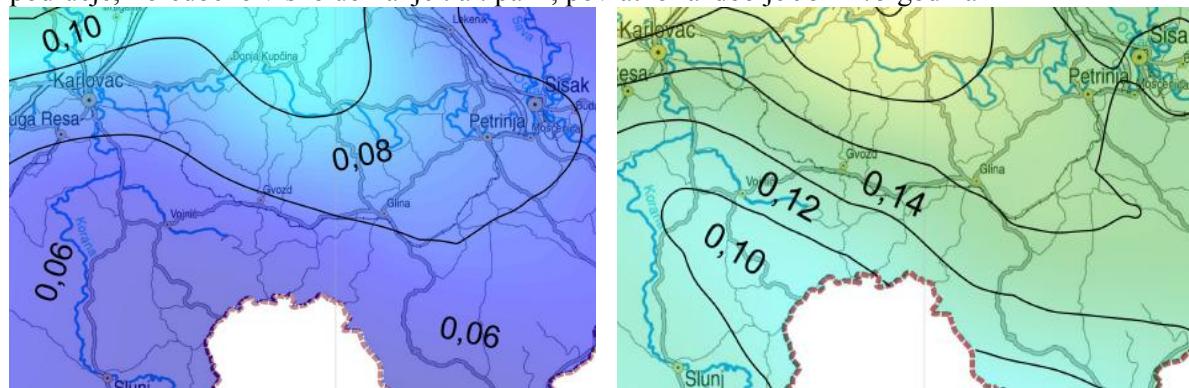
Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 5: Stupnjevi intenziteta potresa i njihove posljedice

V Jak	Potres osjeti većina ljudi u zgradama, mnogi na otvorenom. Mnogi se bude. Pojedinci bježe na otvoreni prostor. Životinje se uznemire. Tresu se čitave zgrade. Jako se njisu predmeti koji vise. Slike se pomicu s mjesta. U rijetkim slučajevima ure njihalice se zaustavljaju. Nestabilni predmeti mogu se prevrnuti ili pomaknuti. Pritvorena vrata i prozori se otvaraju i ponovo zatvaraju. Iz punih otvorenih posuda preljeva se tekućina. Trešnja je jaka, ponekad podsjeća na pad teškog predmeta unutar zgrade. Moguća su oštećenja 1. stupnja na pojedinim zgradama A tipa. U nekim slučajevima mijenja izdašnost izvora.
VI Lagane štete	Potres osjeti većina ljudi i unutar zgrade i na otvorenom. Mnogi ljudi u zgradama se uplaše i bježe na otvoreno. Pojedinci gube ravnotežu. Domaće životinje bježe iz nastambi. U rijetkim slučajevima može se razbiti posude 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 promjene izdašnosti izvora.
VII Oštećenja zgrada	Većina ljudi se prestraši i bježi na otvoreno. Mnogi se teško održavaju na nogama. Trešnju osjeti osobe koje se voze u automobilu. Zvone velika zvona. U mnogim zgradama tipa C oštećenja 1. stupnja; u mnogim zgradama tipa B oštećenja 2. stupnja. U mnogim zgradama tipa A oštećenja 3. stupnja, u pojedinim četvrtog. U pojedinim slučajevima odroni cesta na strmim kosinama; mjestimično pukotine u cestama i kamenim zidovima. Na površini vode stvaraju se valovi, voda se zamuti od izdizanja mulja. Promjena izdašnosti izvora. U pojedinim slučajevima stvaraju se novi ili nestaju postojeći izvori vode. Pojedini slučajevi odrona na pješčanim ili šljunčanim obalama rijeka.
VIII. Razorna oštećenja zgrada	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 visće svjetiljke su oštećene. U mnogim zgradama tipa C oštećenja 2. stupnja, u pojedinim 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 pomiče. Nadgrobni kameni se prevrću. Ruše se kamene ogradi. 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 pomoći 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** (gradene 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 6: Stupnjevi oštećenja i građevinska šteta prema kategorijama gradnje

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

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 mera 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 skalamama 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.

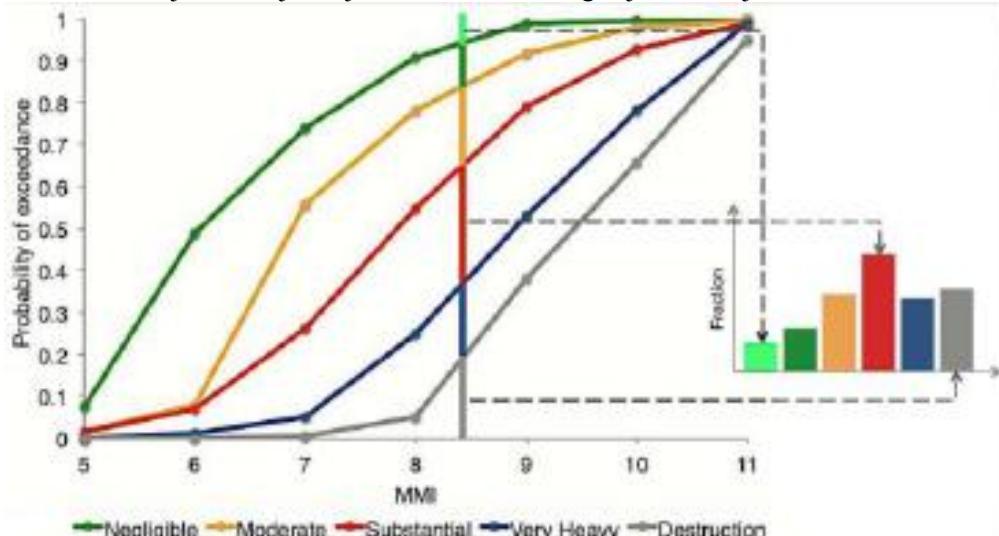
U analitičkim postupcima skala oštećenja se odnosi na mehanička svojstva povezana s graničnim stanjima zgrada (primjerice kapacitet međukatnog pomaka), polazeći od numeričkih modela za simulaciju seizmičkog odziva konstrukcija na povećane razine gibanja temeljnog tla. Takvi pristupi obuhvaćaju primjerice 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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	5% (110)	25% (580)	15% (350)	20% (460)		35% (800)
Potresna otpornost gradevina (gruba podjela prema tipu konstrukcija i načinu proračuna)	gradevine s <i>inicijalnom</i> razinom potresne otpornosti (pretežno zidane zgrade s drvenim stropovima, od 1920 uvođenje AB stropova)	gradevine s <i>minimalnom</i> razinom potresne otpornosti (prevladavaju AB stropovi, zidane bez serklaža, itd.)	gradevine s <i>niskom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, AB stambene zgrade itd.)	gradevine s <i>srednjom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, AB stambene zgrade itd.)	gradevine 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	Europske norme za projektiranje potresne otpornosti (složeni proračun), karta potresnih područja iz 2013.
Potresno opterećenje	do 5% mjerodavnog opterećenja	do 10% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	75-100% mjerodavnog opterećenja	100% mjerodavno opterećenje

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Uzroci ugroženosti	starenje materijala, dogadanja kroz povijest (potresi, požari, itd.),	gradnja neprilagođena za prijenos horizontalnih sila, loša kvaliteta	projektirane na dosta manju potresnu silu - oštećivanje puno veće od predviđenog (moguće rušenje), loša kvaliteta materijala, loši detalji, nepotpuni proračuni, itd.	projektirane na značajno manju potresnu silu - oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine, preinake stambenih prostora (izlozi), nestručna dogradnja i rekonstrukcije (dodatni katovi) loši detalji, itd.	uglavnom projektirane na manju potresnu silu, oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine	složene, loše projektirane građevine
---------------------------	---	--	---	---	--	---

Gornja tablica prikazuje načelnu podjelu stambenih jedinica po razdobljima primjene pojedinih propisa s osvrtom na potresnu otpornost, proračun konstrukcija na horizontalna opterećena u vrijeme gradnje i glavnih uzroka ugroženosti. Prikazana analiza je korištena tijekom identifikacije rizika od potresa jer unatoč nedostatku detaljnih podataka jasno ukazuje na ugroženost velikog dijela postojećeg fonda građevina općine Topusko.

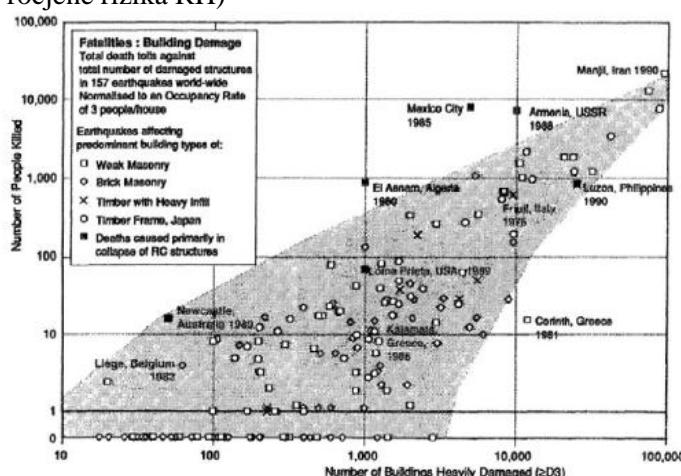
Za potrebe načelne procjene posljedica temeljem odabranih scenarija korištena je procjena stanja građevina u općini Topusko za naselja ukupno (16), obzirom da ne postoje egzaktni podaci, sukladno poglavlju Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje, a za stambene jedinice u poglavlju Izloženost 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 poznavanje 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)



Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

U većini razornih potresa glavni uzroci gubitaka ljudskih života su oštećenje odnosno djelomično otakzivanje 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 duktelnosti. 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 ekonomski 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, Osječko-baranjska županija)

Klasa	Opis	Cost (E/m ²)
Ia	Jednostavne poljoprivredne građevine, pomoćne građevine i slično	28,4
Ib	Spremišta (rezervoari vode), trgovачka skladišta, štale i slično	49,5
IIa	Tornjevi, vodotornevi, 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 trgovачki centri	226,3
IVb	Trgovачki centri i hoteli viših kategorija	250,0
IVc	Bolnice, knjižnice i kulturne građevine	300,0
Va	Radio i TV postaje, obrazovne institucije, trgovачki 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

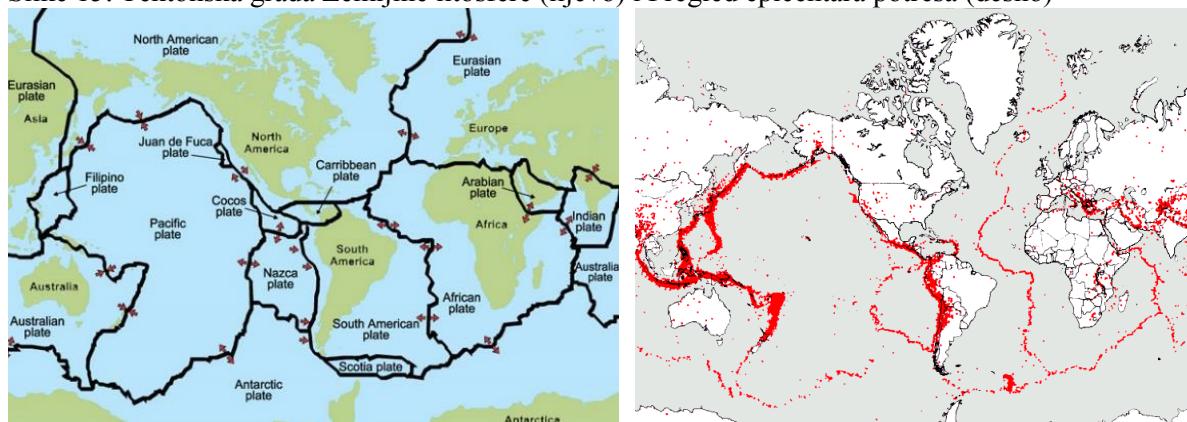
Direktni troškovi sanacije građevina ili uklanjanja ruševina i ponovne izgradnje izravno ovise o raspodjeli oštećenja nakon potresa te se mogu izraziti omjerom troškova potrebnih popravaka i troškova potpune zamjene objekta koji se primjenjuju na postotak građevina u svakoj pojedinoj

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 orkanskog vjetra) HAZUS.

5.4. Uzrok

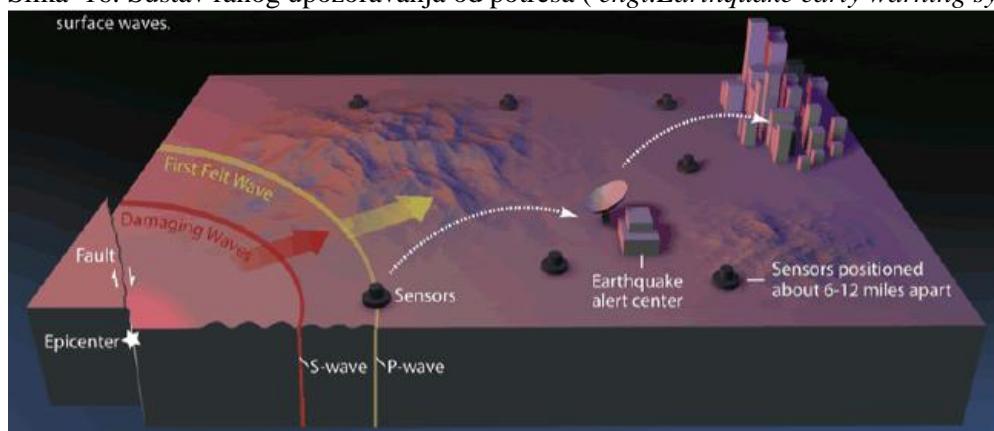
U skladu s globalnom teorijom tektonskih ploča koja objašnjava pomake Zemljine litosfere (slike u nastavku) i učestalost pojave potresa u graničnim područjima, uzrok nastanka potresa u ovom dijelu Republike Hrvatske povezan je s podvlačenjem Jadranske platforme pod Dinaride, kao posljedica kretanja Afričke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

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 katastrofnog događaja. Naime, u slučaju potresa iz žarišta se širi više vrsta potresnih valova; longitudinalni (ili primarni) P-valovi brze se širi, ali razorno djelovanje potječe od transverzalnih (ili sekundarnih) S-valova koji se šire manjom brzinom. Stoga je moguće posebnim senzorima zabilježiti dolazak P-valova, identificirati položaj žarišta i odrediti očekivanu jačinu potresa, barem nekoliko sekundi prije dolaska S-valova koji mogu uzrokovati podrhtavanje tla s razornim posljedicama (naredna slika).

Slika 16: Sustav ranog upozoravanja od potresa (engl.Earthquake early warning system)



5.4.1. 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.

5.4.2. Okidač koji je uzrokovaо 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 djelovanja za provjeru GSU ima veću vjerojatnost pojave u odnosu na proračunsko potresno djelovanje i vezano je za zahtjev da uz vjerojatnost od 10% neće biti premašeno u odgovarajućem vijeku pojave oštećenja (10 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 95 godina. Kod projektiranja seizmičke otpornosti konstrukcija kao ulazna veličina za određivanje potresnog djelovanja služe vrijednosti horizontalnih ubrzanja temeljnog tla, uz prepostavku čvrste stijene, koja su definirana kartama potresnih područja.

Prema propisima (i nacionalnim dodacima) koji su na snazi u Hrvatskoj od 01.srpnja.2013. godine, iznosi horizontalnih ubrzanja su definirani na kartama potresnih područja Republike Hrvatske koje su opisane u poglavlju *Prikaz vjerojatnosti* ove Procjene!

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

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

Pregled broja stambenih jedinica po razdobljima koja prate razvoj propisa za projektiranje prikazana je u poglavlju *Ocjena ranjivosti postojećih zgrada* (s pripadajućom **tablicom A**), uz odgovarajuće napomene s obzirom na seizmičku otpornost i način proračuna građevina, vrijednosti potresnog opterećenja i najučestalije očekivane uzroke ugroženosti. Temeljem usporedbe čimbenika u pojedinim razdobljima za potrebe identifikacije rizika od potresa izvedeni su približni zaključci o odgovarajućoj seizmičkoj otpornosti i dobivena je gruba procjena ugroženosti zgrada s osrvtom 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.

Najvjerojatnije 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. (prijevodno 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 (poglavlja *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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica C: Sistematizirani procijenjeni rezultati za naselja općine Topusko

R/ br.	Naselje Topusko	općine	Stambene jedinice ²	Broj stanov- nika	Procjena stupnja oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji				
					V	IV	III	II	I
1.	Batinova Kosa		20	50	1-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
2.	Bukovica		1	2					
3.	Crni Potok		50	153	1-3%	2-6%	4-18%	20-30%	30-40%
4.	Donja Čemernica		60	170	2-3%	2-4%	5-20%	15-30%	30-40%
5.	Gredjani		120	341	1-3%	1-5%	6-25%	22-32%	30-40%
6.	Hrvatsko Selo		100	310	0-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
7.	Katinovac		30	90	1-4%	2-6%	4-15%	18-30%	30-40%
8.	Mala Vranovina		1	1					
9.	Malička		20	43	0-3%	1-5%	5-22%	20-25%	30-40%
10.	Pecka		10	27					
11.	Perna		50	176	1-3%	2-6%	4-18%	20-30%	30-40%
12.	Ponikvari		140	347	1-3%	2-6%	4-18%	20-30%	30-40%
13.	Staro S. Topusko		50	154	1-4%	2-6%	4-15%	18-30%	30-40%
14.	Topusko		350	945	0-3%	1-5%	5-22%	20-25%	30-40%
15.	Velika Vranovina		50	150	2-3%	2-4%	5-20%	15-30%	30-40%
16.	Vorkapić		10	26	0-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
Općina UKUPNO		1.150	2.985	1-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%	

No može se upotrijebiti jednostavnija sistematizacija objekata prema vrsti gradnje

Tipovi građevina	Opis građevina
Tip – A	Zgrade od neobrađenog kamena, seoske građevine, kuće od nepečene opeke, kuće od nabijene gline
Tip – B	Zgrade od opeke, građevine od krupnih blokova, građevine s drvenom konstrukcijom, građevine iz tesanog prirodnog kamena
Tip – C	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 postavljeni prema EMS-98 klasifikaciji (*poglavlje Prikaz posljedica*), a zatim su dopunjene procjenama stručnjaka koji su odabrani s obzirom na znanja i iskustvo u projektiranju takvih i sličnih konstrukcija a posebice s obzirom na poznavanje specifičnih 'lokalnih' uvjeta (primjerice veliki broj nezakonito izvedenih građevina, rasjeda, kvaliteti gradnje, specifičnu tipologiju gradnje) koje EMS-98 ne obuhvaća. Uključivanje pojedinih stručnjaka je provedeno s osnovnim ciljem da se nadomjestete 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 prepostavki 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

² 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 rekreatiju. Tablicom obuhvaćamo samo nastanjene stanove-stambene jedinice!**

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 detaljnijih istraživanja nije moguće precizno procijeniti broj poginulih te duboko, srednje i плитko zatrpanih. Posljedice su procijenjene prema broju ugroženih zgrada stoga je nesigurnost procjene vezana za nesigurnosti u procjeni oštećenja zgrada, ali s obzirom na postavljene kriterije možemo zaključiti da će sigurno premašiti kriterij katastrofalnih posljedica.

Procjena posljedica na gospodarstvo se vezala na direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke. Direktne posljedice su također vezane na oštećenja građevina odnosno nesigurnosti u procjeni su vezane za nesigurnosti u procjeni oštećenih zgrada. Navedene troškovničke stavke oporavka građevina su napravljene koristeći minimalne vrijednosti procjena te prosječnu procjenu troškova prema dostupnim analizama 300 (obiteljske kuće) – 800 (poslovne zgrade) EUR/m² i sl.

Prema stupnjevima oštećenja stavke su pridodane na način da se za V. stupanj oštećenja (rušenje) pridodaje 100% troškovničke vrijednosti ove zgrade kojoj je potrebno dodati oko 20% njene vrijednosti za troškove uklanjanja i zbrinjavanja nastalog otpada. Sa druge strane za I. stupanj oštećenja štete su do 1% ukupne troškovničke vrijednosti zgrade. Između ovih krajnjih vrijednosti pretpostavljaju se za IV. stupanj oštećenja troškovi od 80–100% troškovničke vrijednosti zgrade (investiranje kako bi se zgrada dovela u uporabljivo stanje), za III. stupanj 40 – 80% troškovničke vrijednosti zgrade i za II. stupanj 1 – 40%.

Vrijednosti su orijentacijske odnosno ne mogu predstavljati realne troškove potrebe za popravak zgrada jer isti odstupaju ovise o mnoštvu parametara (starost građevine, vrsta materijala itd.). Indirektne posljedice je vrlo teško procijeniti, ali s obzirom na kontekst općine Topusko, može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne. U poglavљu *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	2.985	pojedini	40	400	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, ozlijedene 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 ozlijedjenih, ali posljedice možemo smatrati **katastrofalnim** zbog relativno velikog broja trajno oštećenih građevina što će uzrokovati evakuaciju stanovnika na duže vrijeme. Primjerice, ako izuzmemos 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) ozlijedjenih osoba bi bilo više desetina. Vezano na ozlijedene 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 direktnе (izravne) i indirektnе (neizravne) gubitke (poglavlje Specifični društveni i ekonomski gubici). Direktne gubici se vežu za oštećenja građevina (stambenih jedinica) kao što je trošak popravka građevine (dovođenje građevine u doстатну 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-procjenu i očekivani broj srušenih stambenih jedinica, vrlo teško oštećenih, teško značajno do teško oštećenih, te umjereno oštećenih stambenih jedinica.

Troškovnička stavka dovođenja građevine u prvotno stanje bilo popravkom ili ponovnom izgradnjom može značajno varirati s obzirom na stupanj oštećenja i tip građevine ali i mnogo drugih parametara kao što je lokacija u naselju ili Općini. Grubu procjenu moguće je napraviti prema dostupnim

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 m², 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 sanitарne opasnosti slijedom ne funkciranja nadležnih, prekidi proizvodnih i opskrbnih lanaca (stradava ekomska 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
1. Direktne štete	1.1. Šteta na pokretnoj i nepokretnoj imovini
	1.2. Šteta na sredstvima za proizvodnju i rad
	1.3. Štete na javnim zgradama i ustanovama koje ne spadaju pod druge kategorije
	1.4. Trošak sanacije, oporavka, asanacije te srodni troškovi
	1.5. Troškovi spašavanja, liječenja te slični troškovi
	1.6. Gubitak dobiti
	1.7. Gubitak repromaterijala
2. Indirektne štete	2.1. Izostanak radnika s posla (potrebno je procijeniti trošak)
	2.2. Gubitak poslova i prestanak poslovanja (potrebno je procijeniti trošak)
	2.3. Gubitak prestiža i renomea (potrebno je procijeniti trošak)
	2.4. Nedostatak radne snage (potrebno je procijeniti trošak)
	2.5. Pad prihoda
	2.6. Pad proračuna

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 8: 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

Istiće 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 funkciranja općine, biti velike. Analiza neizravnih posljedica zahtijeva iscrpne ekonomski 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 funkciranje administracije da se spriječi ulijevanje nesigurnosti, straha, narušavanja javnog reda i mira posebice ako dođe do izražaja nespremnost odgovornih institucija za ponašanje poslije potresa (prihvativi 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

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	Ukupno	Kritična infrastruktura	Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja
1			
2			
3			
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	Vjerojatnost/frekvencija			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rijede	
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	

Odabirom scenarija da odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSU odnosno Karti potresnih područja s prikazom poredbenih vršnih ubrzanja tla (slike), za povratni period od 95 godina je definirana vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina.

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 poglavljju Ocjena ranjivosti postojećih zgrada moguće je zaključiti da je ta razina opterećenja više od dva puta veća od one koja se koristila za projektiranje preko 90% stambenog fonda. Slična tablica je korištena tijekom faze identifikacije rizika od potresa jer unatoč svim nedostacima podataka i baza jasno pokazuje veliku ugroženost glavnine postojećeg fonda građevina s obzirom na oštećenja ali i rušenje (za razliku od NND).

Detaljni opis pretpostavki scenarija i većina informacija bitnih za procjenu posljedica je priložena u prethodnim poglavljima. Više puta su istaknuti postupci koji bi omogućili preciznije podatke i točniju analizu posljedica, ali s obzirom da podaci za takve procjene nisu dostupni procjene posljedica su napravljene prema dostupnim bazama, dosadašnjim iskustvima, preporučenoj literaturi i posebno napravljenoj Procjeni rizika za RH.

Kao što je opisano prethodno su sistematizirani dostupni podaci o građevinama koje su prepoznate kao karakteristična tipologija gradnje unutar pojedinih naselja općine Topusko za koje postoje određeni podaci o stambenim jedinicama i broj stanovnika. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 stariim 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.

5.5.1. Posljedice

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

Tablica E: Pregled oštećenja stambenih jedinica u 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.	lagana oštećenja - sitne pukotine u žbuci i otpadanje manjih komada žbuke
2.	umjerena oštećenja - male pukotine u zidovima, otpadanje većih komada žbuke, klizanje krovnog crijepa, pukotine u dimnjacima, otpadanje dijelova dimnjaka
3.	teška oštećenja - široke i duboke pukotine u zidovima, rušenje dimnjaka
4.	razorna oštećenja - otvor u zidovima, rušenje dijelova zgrade, razaranje veza među pojedinim dijelovima zgrade, rušenje unutrašnjih zidova i zidova ispune
5.	potpuno rušenje građevina

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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	2.985	1%	8%	1.100	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-VII:°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
1. Direktne štete	1.1. Šteta na pokretnoj i nepokretnoj imovini
	1.2. Šteta na sredstvima za proizvodnju i rad
	1.3. Štete na javnim zgradama i ustanovama koje ne spadaju pod druge kategorije
	1.4. Trošak sanacije, oporavka, asanacije te srodnii troškovi
	1.5. Troškovi spašavanja, liječenja te slični troškovi
	1.6. Gubitak dobiti
	1.7. Gubitak re promaterijala
2. Indirektne štete	2.1. Izostanak radnika s posla (potrebno je procijeniti trošak)
	2.2. Gubitak poslova i prestanak poslovanja (potrebno je procijeniti trošak)
	2.3. Gubitak prestiža i renomea (potrebno je procijeniti trošak)
	2.4. Nedostatak radne snage (potrebno je procijeniti trošak)
	2.5. Pad prihoda
	2.6. Pad proračuna

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 12: Gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politika

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

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

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 2.985 stanovnika općine Topusko.

Tablica 14: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u općini Topusko

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Iznimno mala	<1%	1 dogadaj u 100 godina i rijede	X
2	Mala	1-5%	1 dogadaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 dogadaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 dogadaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 dogadaj 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 postoje 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 direktnе (izravne) i indirektnе (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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

5.6. Matrice rizika

RIZIK: POTRES

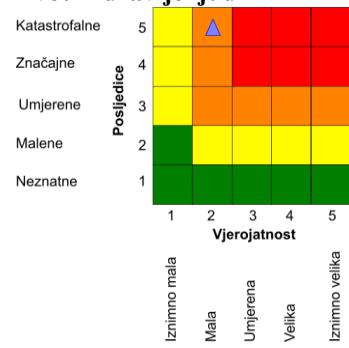
- █ **Vrlo visoki rizik**
- █ **Visoki rizik**
- █ **Umjereni rizik**
- █ **Nizak rizik**

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
Dodatane mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

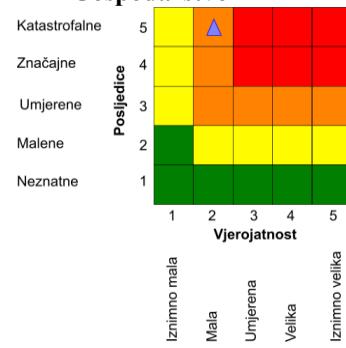
NAZIV SCENARIJA: Potres na području općine Topusko

Najvjerojatniji neželjeni događaj

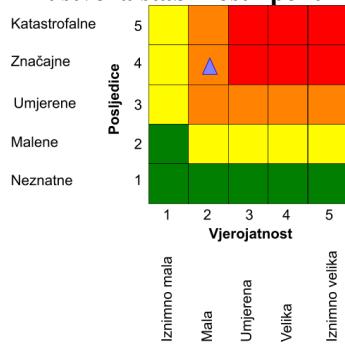
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



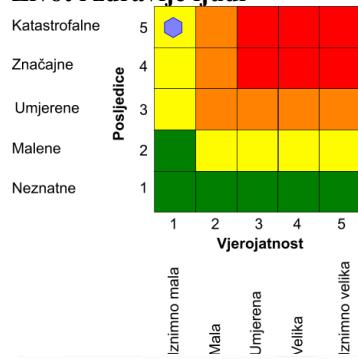
Društvena stabilnost i politika



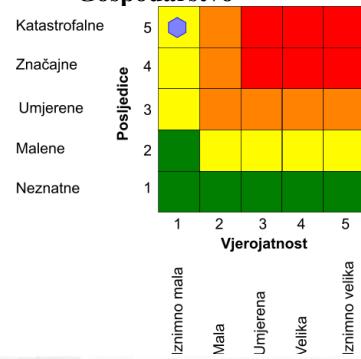
Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

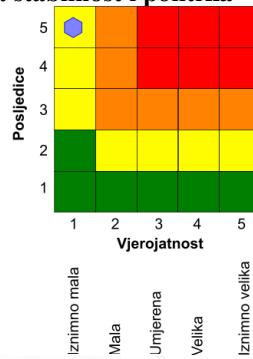
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

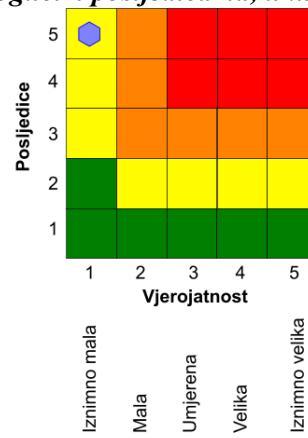
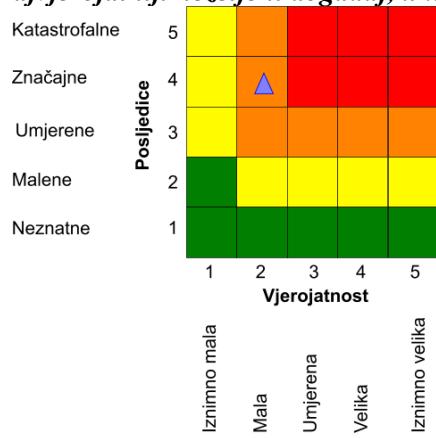


Društvena stabilnost i politika



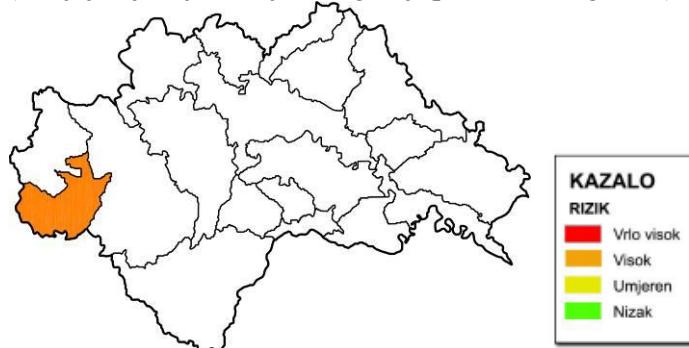
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

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

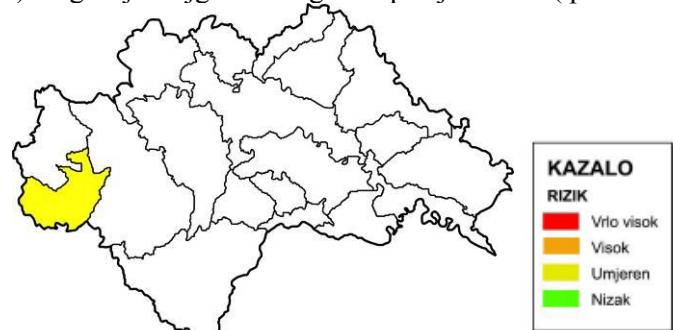


5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj (potres u 100 godina)



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



Scenarij V.

5. Opis scenarija: Požari 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

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

Uvod

Osim što šuma i sva ostala zemljišta obrasla vegetacijom imaju gospodarsku važnost kao izvori sirovina, poljoprivredna zemljišta za proizvodnju hrane, navedeni prostori predstavljaju i dobra od općeg interesa koja iziskuju posebnu zaštitu. Osnovne općekorisne funkcije šuma i ostalog raslinja su zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava, utjecaj na vodni režim, plodnost tla, klimu, pročišćavanje atmosfere, zaštita, očuvanje i unaprjeđenje okoliša, izgleda i ljepote krajolika, te stvaranje uvjeta za život, rad, odmor, liječenje, oporavak, turizam i lovstvo. Stoga požari živog i mrtvog goriva na otvorenom prostoru na površinama šumskog, poljoprivrednog i ostalog neobrađenog i zapuštenog zemljišta generiraju velike poremećaje cijelog ekosustava i teško nadoknadive gospodarske štete, velike troškove obnove i druge posredne i neposredne gubitke. Potrebno je navesti da takvi požari kontaminiraju zrak na užem prostoru, ali i uzrokuju dugoročne štete emisijom ugljičnog dioksida.

Osim toga požari raslinja mogu trajati relativno duže vrijeme (više dana ili tjedana) uslijed nepovoljnih meteoroloških uvjeta, a osobito je zahtjevno gašenje na teško pristupačnim područjima gdje ne postoji razvijena infrastruktura (prometnice, vodovod, mogućnost komunikacije između interventnih snaga). Požari raslinja i ostalog mrtvog goriva na otvorenom prostoru (sva goriva tvar iznad mineralnog dijela tla) su prirodna pojava koja će pojavljivati i u budućnosti, bez obzira na širinu i intenzitet poduzetih mjeru. 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 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 (iz 2015., ažurirano 2016.godine)

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

5.3. Kontekst

Postoje dva kritična razdoblja povećane pojave požara na otvorenom prostoru:

- 1. proljetno** – mjeseci veljača, ožujak i travanj (osobito praćeno sušom i vjetrom, dok nije počeo proces ozelenjivanja vegetacije) kada nastaje povećan broj požara, najviše u kontinentalnom području, ali nije isključeno i u priobalnom području. Povećani broj požara osobito je izražen poradi spaljivanja korova i ostalog bio-otpada zaostalog nakon čišćenja poljoprivrednih i šumske površine.
- 2. ljetno** - mjesec srpanj, kolovoz, rujan, također nastaje povećan broj požara, najvećim dijelom na priobalnom području s otocima. Žestina takvih požara osobito je pojačana ukoliko se poklopi i sušno razdoblje i ostalih ekstremnih meteoroloških uvjeta (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 finansijska 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

Državna uprava za zaštitu i spašavanje 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 finansijska 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 uzrokovani 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 Gospic (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 šumoposjednika 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 jеле, na nekim područjima unutar tih šuma jеле, smreke i bukve. Pretplaninske šume zauzimaju prostore iznad 1.350 m u Gorskem kotaru i 1.450 m nadmorske visine na Velebitu, hladnim područjima s velikom količinom padalina, u kojima dominiraju sastojine bukve, te šume jеле i smreke, a može se naći i gorski javor, klekovina bora krvulja i velelisna vrba.

Mediteranske šume otoka, priobalnog pojasa, srednje i južne Dalmacije, zaobalja i Zagore šumska su područja sastojina hrasta crnike u uskom obalnom pojusu, 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 pojasi 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 (prorijedene svjetle šikare) i veliki kompleksi kamenjara sa šibljacima i bilnjim 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 ostalog 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, mlađe sastojine tanje kore imaju grane bliže tlu i gušći sklop, te su osjetljivije na požar, posebno njegovo širenje. U nepovoljnim vremenskim uvjetima opasnost od požara prijeti mladim, travom obraslim sastojinama i kulturama svih vrsta.

Osim gorivog materijala, količina vlage u gorivu najočitiji je presudni čimbenik za nastanak i širenje požara u šumi. Količina vlage je posljedica istovremenog utjecaja niza čimbenika koji smanjuju opasnost ili pogoduju pojavi i širenju šumskih požara: okolišni uvjeti klime i tla, vrsta drveća, starost sastojina, oblik gospodarenja šumom, stanje pokrova šumskog tla, godišnje doba i vrijeme, te uspostavljeni šumski red.

Poljoprivredne parcele zauzimaju nešto više od polovine površine krških područja Hrvatske, šume preostalih oko 47%.

Gledano s aspekta reljefa, na razvoj požara utječe više faktora – nagib terena, područja različite vlažnosti, temperature zraka i tla, temperaturne inverzije, izloženost suncu ili zasjene, izloženost vjetru ili zavjetrine. Uvjeti ekološkog okruženja i šumski požari usko su povezani kao uzročno posljedična veza klime, tla, ljudske aktivnosti, količine i stanja gorivog materijala. Za učinkovito preventivno i osmišljeno dugoročno djelovanje s ciljem smanjenja broja požara i opožarenih površina, potrebno je poznavanje višegodišnjeg utjecaja svih tih poveznica i njihovo integriranje u sustav zaštite šuma od požara.

Općekorisne funkcije šuma

Sva zemljišta obrasla vegetacijom imaju gospodarsku važnost kao i cijeli niz općekorisnih funkcija bitnih za život. Šume i šumska zemljišta specifično su prirodno bogatstvo te s općekorisnim funkcijama šuma koje „proizvode život“ uvjetuju poseban način upravljanja i gospodarenja. Osnovne općekorisne funkcije šuma su:

- postojanje biološkoga kapitala velike vrijednosti,
- zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije vodom i vjetrom,
- uravnoteženje vodnih odnosa u krajobrazu te zaštita od bujica i poplava,
- pozitivan utjecaj na vodni režim podzemnih i nadzemnih voda,
- pročišćavanje voda procjeđivanjem kroz šumsko tlo te opskrba podzemnih tokova i izvorišta pitkom vodom,
- utjecaj na plodnost tla i ljepotu krajobraza,
- pozitivan utjecaj na klimu i poljodjelsku djelatnost,
- pročišćavanje atmosfere i ublažavanje učinka »staklenika« vezivanjem ugljičnog dioksida i obogaćivanje okoliša kisikom,
- gospodarski značaj u smislu izvora sirovina, eksploatacije drveta, prerade drveta, zapošljavanja ljudi i razvoja ekološkog, lovnog i seoskoga turizma,
- zaštita, očuvanje i unaprjeđenje okoliša, estetike i ljepote krajolika,
- očuvanje genofonda šumskoga drveća i ostalih vrsta šumske biocenoze,
- očuvanje biološke raznolikosti genofonda, vrsta, ekosustava i krajobraza,
- podržavanje opće i posebne zaštite prirode osnivanjem nacionalnih parkova i parkova prirode,
- stvaranje povoljnijih uvjeta za život, rad, odmor, liječenje, oporavak, turizam i lovstvo.

Poljoprivredna zemljišta

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

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

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

Klimatski aspekti

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

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

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

Ekstremno visoka temperatura i niska vlažnost zraka (osobito ako je dugotrajno), pokazatelj je vremenskog stanja koje spaja 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.

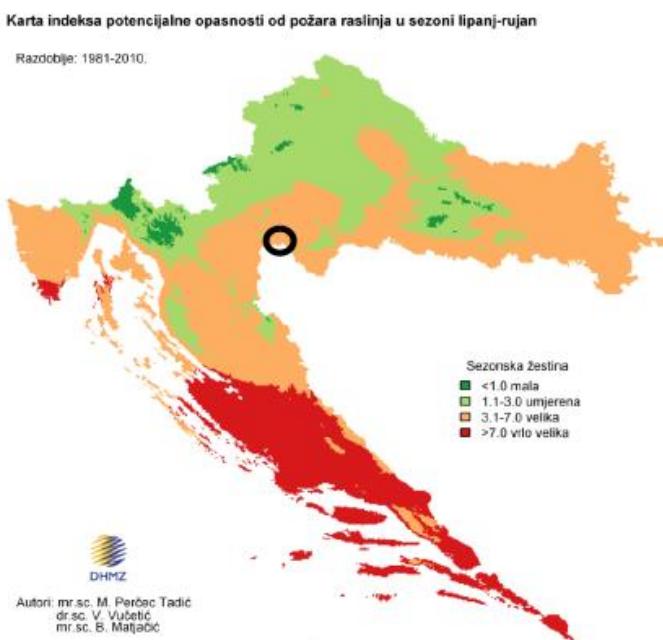
Prema raznim klimatskim scenarijima očekuju se intenzivniji, češći i duljeg trajanja valovi vrućine u Europi u drugoj polovici 21. stoljeća. Prostorna razdioba ugroženih područja od toplinskog stresa na području Hrvatske potvrđuje da je jadransko područje najugroženije s obzirom na klimatske promjene 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 mjesecačna i sezonska, a određuje se kanadskom metodom za procjenu opasnosti od požara raslinja (*Canadian Forest Fire Weather Index System*, CFFWIS) ili poznatija kao skraćenica FWI (*Fire Weather Index*). Ocjena žestine u sebi sadrži meteorološke uvjete i stanje vlažnosti mrtvog šumskog gorivog materijala i služi za klimatsko-požarni prikaz prosječnog stanja na nekom području. Općenito se smatra da je potencijalna opasnost od požara raslinja vrlo velika ako je SSR > 7.

Slika 1: Prostorna analiza srednjih sezonskih žestina u posljednja tri desetljeća



Posebno su uočene promjene koje su se zbole 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 zaledu 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 prodljenje 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 Sunčev 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 spremi s gorivim materijalom najjače utječe na ponašanje požara.
Vjetar utječe na požar raslinja na više načina:

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

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

Razvoj prevencijskog djelovanja

Uvjeti ekološkog okruženja i šumski požari usko su povezani kao uzročno posljedična veza klime, tla, ljudske aktivnosti, količine i stanja gorivog materijala. Za učinkovito preventivno dugoročno djelovanje s ciljem smanjenja broja požara i opožarenih površina, potrebno je poznavanje višegodišnjeg utjecaja svih tih poveznica i njihovo integriranje u cijelovito 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 grana),
- 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 vrtačke i školske djece, turista i drugih korisnika takvih područja),
- povećanje svijesti stanovništva o značaju i koristima koje donosi šuma, odnosno sva ostala vegetacija i potrebu poduzimanja osnovnih prevencijskih mjera,
- ustrojavanje, osposobljavanje i opremanje motriteljsko dojavnih službi, razvoj video nadzora ugroženih prostora, edukacija i razvoj službi zaštite od požara i interventnih skupina šumskih radnika opremljenih potrebnom opremom za gašenje početnih požara,
- zbrinjavanje ložišta i roštilja za pripremu hrane,
- izrada i donošenje planova zaštite te stalno neposredno kontaktiranje i komunikacija sa stanovništvom, jedinicama lokalne i regionalne samouprave, policijom i vatrogascima,
- pojačano djelovanje inspekcijskih službi (šumarske inspekcije, poljoprivredne inspekcije, inspekcije zaštite od požara policijskih uprava, inspekcije zaštite okoliša) te strogo provođenje propisa i zabrana (paljenja, odlaganja otpada).

Opis i razvoj događaja koji prethodi požaru raslinja

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Općina Topusko

Građevine, građevinski dijelovi i prostori (u dalnjem 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 drvna 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 (drvoprađivačka 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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
- Gredani - u gornjem dijelu sela ima 10 nadzemnih i 1 podzemni hidrant
- Hrvatsko Selo - 56 nadzemnih hidranata Ø 80 mm

Gradevine 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
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 pojusu prisutne su acidofilne zajednice hrasta

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

kitnjaka, obične bukve, pitomog kestena, hrasta lužnjaka, a mjestimično graba, topole, johe i dr. Nizinski pojasi 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				
	UKUPNO	1	3	2	3	5	2	2	6	5
Gašenje požara na otvorenim prostorima	Šume									
	Šikara, makija, ...	13	12	15	3	2	10	6	32	16
	Poljoprivredne p.	1		2	15	22				
	Ostalo									
	UKUPNO	14	12	17	18	24	10	6	32	16
	Izgorjelo									
Gašenje požara na prometnim sredstvima	Motorna vozila									
	Željeznička									
	Plovila									
	Ostalo									
	UKUPNO									
Tehničke intervencije	Objekti									
	Otvoren prostor							1		
	Promet	2	2	1	3	3	3	4		4
	Zaštita okoliša									
	Ostalo						2	1		
	UKUPNO	2	2	1	3	3	5	6		4
Lažne dojave	Požar									
	Tehničke inter.									
	UKUPNO									
SVEUKUPNO		17	17	20	24	32	17	14	38	21
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 mjeri temelji se na Zakonu o šumama, Zakonu o poljoprivrednom zemljištu, Zakonu o poljoprivredi i Zakonu o zaštiti od požara.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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, DUZS - 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 materija la - 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 šumske i poljoprivredne površine nisu dovoljne za efikasno i učinkovito sprečavanje nastajanja i širenja požara.

Ovi nedostaci ogledaju se u sljedećem:

- 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 šumske plodove 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 okolini 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 uzrokovanii nepažnjom vrlo starih ili vrlo mladih).

Prosječno godišnje požara na objektima: 3 požara

- loše održavanje (čišćenje) dimovodnih kanala
- atmosferska pražnjenje i neispravna gromobranska instalacija
- nepravilna upotreba otvorene vatre
- neispravna električna i plinska instalacija i upotrijebljeni uređaji
- nehat, nepažnja

Prosječno godišnje požara na otvorenim prostorima: 23 požara

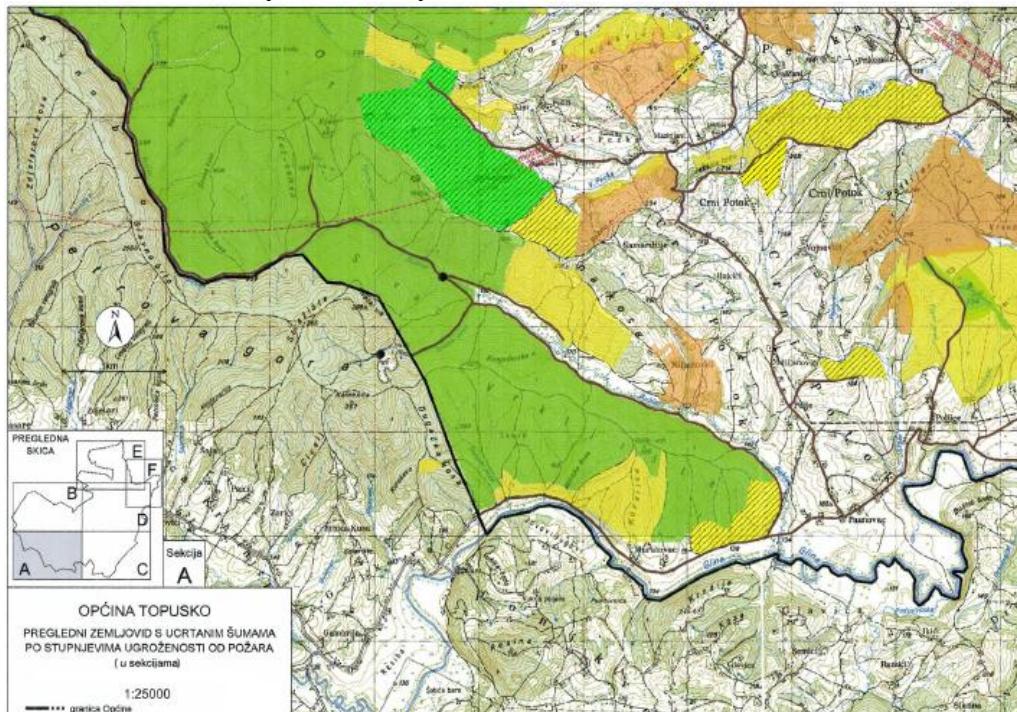
- spaljivanje otpadaka ili raslinja na poljoprivrednim površinama
- kvarovi na električnim vodovima
- atmosferska pražnjenje
- nepažnja, namjerna paljevina

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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



5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

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

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

- ljetno - mjesec srpanj, kolovoz, rujan, također nastaje povećan broj požara, najvećim dijelom na priobalnom području s otocima. Žestina takvih požara osobito je pojačana ukoliko se poklopi i sušno razdoblje i ostalih ekstremnih meteoroloških uvjeta (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 ugrozavati 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 (lute ozljede/teže ozljede/smртно stradavanje), što se ne može uvijek izbjegći. 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 ugrozavanje građevina, kampova i nacionalnih parkova gdje ima veći broj posjetitelja. Za život i zdravlje ljudi odabran je umjereni rizik jer se procjenjuje da će kod najvjerojatnijeg događaja biti potrebno kratkotrajno izmjehstanje 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 direktnе 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

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	

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Društvena stabilnost i politika

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

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

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

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

VJEROJATNOST DOGAĐAJA

Kvalifikacija i kvantifikacija vjerojatnosti (procjena, najveća i najmanja)

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

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

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

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Ovakav scenarij događa se 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 višestранa 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 direktnе ugroženosti tijekom požara, uočeno je da isti izaziva i dugoročno pogoršanje životnog standarda na opožarenom području (život u znatno lošijim uvjetima, stres, gubitak uspomena, pogoršanje životnog standarda, život u neadekvatnim uvjetima, prekid naobrazbe i slično).

Tablica 5: Posljedica za život i zdravlje ljudi

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Gospodarstvo

Tablica 6: Posljedice za gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politika

Oštećena kritična infrastruktura

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 gradevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	X
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Štete/gubici na gradevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	X
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

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

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

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

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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Tablica 9: Vjerovatnosc(frekvencija) dešavanja poplava najvećeg intenziteta

Kategorija	Vjerovatnost/frekvencija			
	Kvalitativno	Vjerovatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rijede	
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	

5.5.2. 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 vjerovatnosti i posljedica je visoka. Razlog je relativno malen uzorak podataka od 5 godina te njihova raspršenost iz razloga što su neke godine bile prosječne dok su druge godine unutar uzorka bile sa izrazito velikim ili malim brojem požara. Razlog dobivanja realne slike stanja unatoč velikim odstupanjima u podacima je taj što odstupanje nije bilo u pojedinim županijama nego u većini. Zbog toga županije sa inače malim (ili velikim) brojem požara su i u takvim godinama sa većim brojem požara (ili manjem) ostale one sa najmanjim (najvećim) brojem požara, u odnosu na druge županije, bez obzira na povećanje (ili smanjene) od prosjeka. Smanjenje neodređenosti se može postići uzimanjem većeg raspona podataka kakav u trenutku izrade ove procjene rizika nije bio dostupan.

Tablica 10: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – <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 PROSTORA

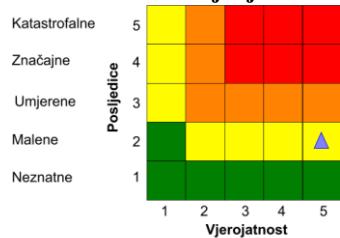
- █ **Vrlo visoki rizik**
- █ **Visoki rizik**
- █ **Umjereni rizik**
- █ **Nizak rizik**

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

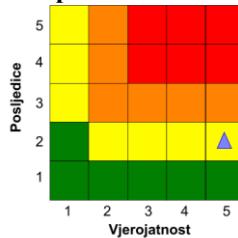
NAZIV SCENARIJA: Požari otvorenog prostora na području općine Topusko

Najvjerojatniji neželjeni događaj

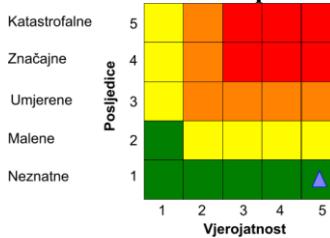
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

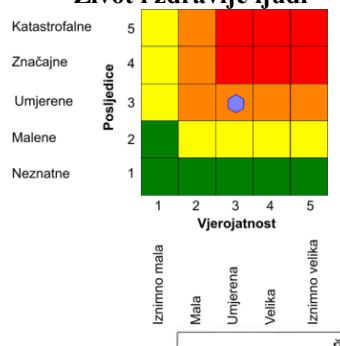


Društvena stabilnost i politika

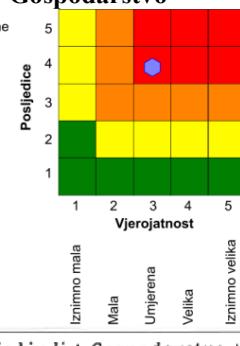


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

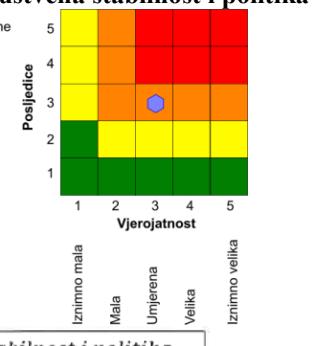
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

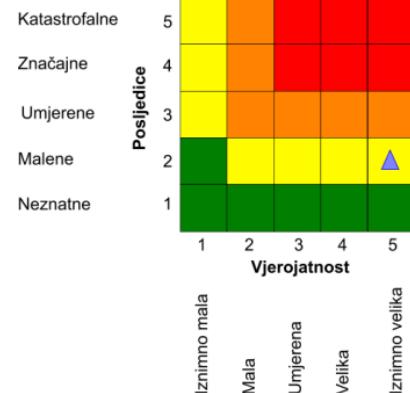


Društvena stabilnost i politika

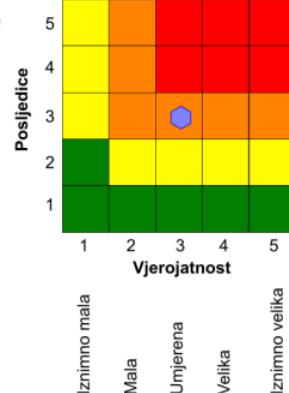


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno

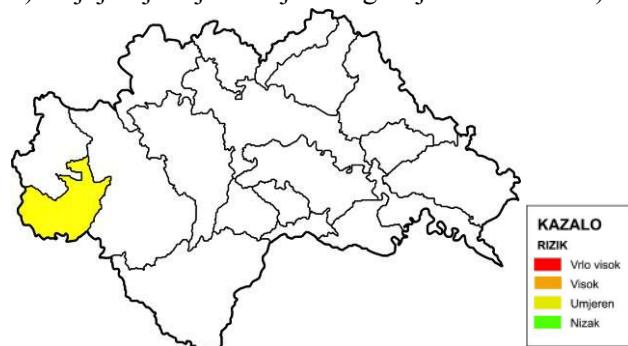


Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



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

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 mjerjenje 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 ljudе i odvijanje normalnog života. Broj dana s krutom oborinom (tuča, sugradica i ledena zrna).

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Pojava ekstremnih vremenskih pojava: Grmljavinsko nevrijeme; Padaline/suše; Vjetar; Snijeg i led; Tuča u području općine Topusko
Grupa rizika:
Ekstremne vremenske pojave
Rizik:
Grmljavinsko nevrijeme; Padaline/Suše; Vjetar; Snijeg i led; Tuča
Radna skupina:
Radna skupina općine Topusko odredena Odlukom općinskog načelnika
Opis scenarija:
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 mjerena 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 imatiobilježja 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 dode do jakih vrtložnih i uzlaznih strujanja pa se ledena zrnca i pothlađene kapi sljepljuju i padaju na tlo, ili pak kao poledica – kada pothlađene kapljice padnu na hladno tlo i stvore led. Snijeg i led, kao i

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

obimne padaline u području općine Topusko mogu imati značajne učinke i izazvati posljedice, pa i obilježja velikih nesreća, te ćemo ih analizirati.

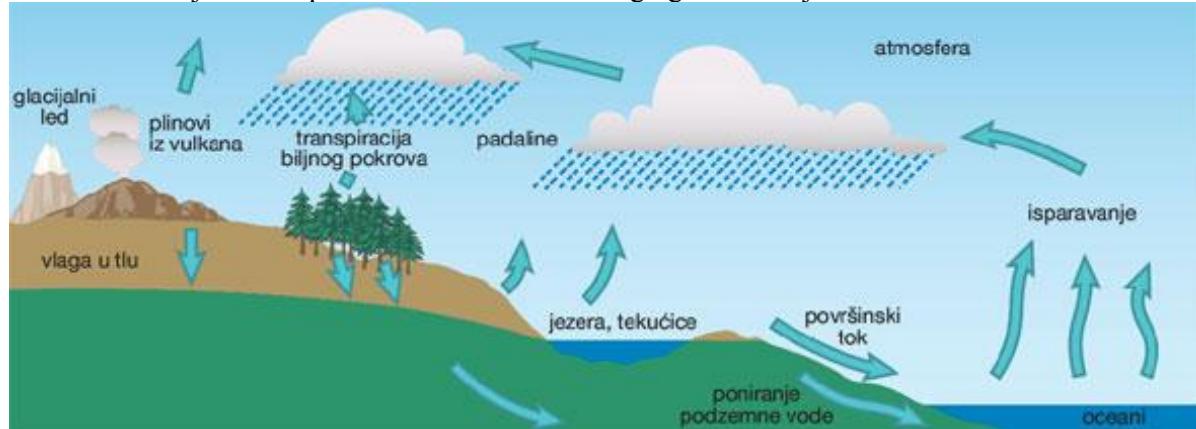
Uvod

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°C , a ipak su se zadržale u tekućem stanju prilikom padanja kroz zrak. Zadeđuju 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 zaledivanja tih pothlađenih (prehladnih) kapljica i nastanka poledice je oko 0°C ili niža. Poledica može nastati i neposredno nakon dodira ne pothlađenih kapljica rosulje ili kiše s površinama čija je temperatura znatno ispod 0°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 mjerjenje) i pojava oborine stvaraju uvjete povoljne za nastanak poledice na tlu.

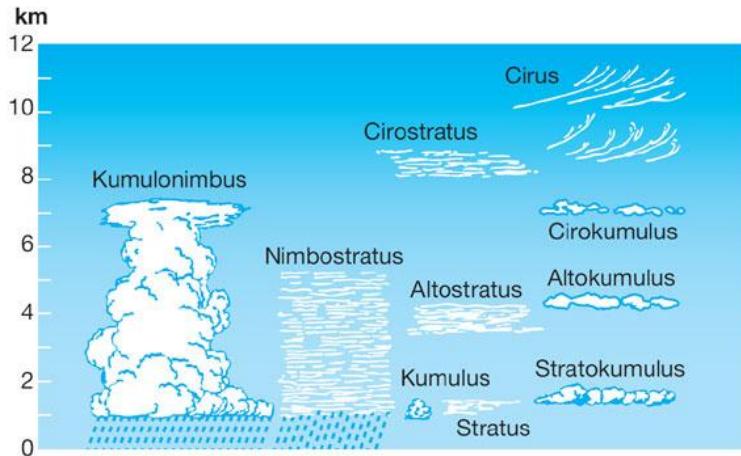
Opasne snježne prilike uključuju velike visine snijega, snijeg velike težine, tj. opterećenja ili dugotrajno padanje snijega. Ove pojave mogu uzrokovati ozljede ili gubitke života, štete na građevinama i drugoj infrastrukturi, prekide u odvijanju i nesreće u prometu kao i prekide u opskrbi uslugama (struja 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



Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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



5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

Općina Topusko ima, prema popisu iz 2011. godine, 52.985 stanovnika, površinu od 198,6 km² što daje prosječnu gustoću stanovništva u području od samo 15 st/km². Općina ima 16 naselja i 1.156 kućanstava.

Reljef i geološka građa



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.

Općina Topusko obuhvaća prostor od 198,6 km² 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) izgraden 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 pobrdu 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 gradi 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.

Geološku građu općine Topusko je dosta teško rekonstruirati, jer su veliki dijelovi terena pokriveni mlađim paleocenskim taložinama. Geološki promatrano na prostoru Općine Topusko zastupani su sedimenti mlađeg paleozoika, trijasa, eocena s mjestimičnim probojima dijabaza, pliocena i kvartara.

S ozirom na hidrogeološka svojstva pojedinih lithostratigrafskih 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 tektonskih 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 Glina 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.

Pedološke karte obuhvaćaju pet kategorija razvrstanih prema pogodnostima za korištenje i određenim uvjetima ograničenja.

I. kategorija 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.

II. kategorija tala (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.

III. kategoriju tala (bonitetni broj 60-56) označava neujednačenost pedokartografskih jedinica. Ova kategorija je disperzno 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 usmjerjenje na intenzivnu proizvodnju pa bi osnovna namjena bila: ekstenzivno poljodjelstvo.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 rječito 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.

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 mjesecni 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 mjesечne 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°C .

Tablica 1: Ugrožene skupine u općini Topusko od ekstremnih vremenskih uvjeta

	Broj stanovnika	Postotak
Djeca i mladež	600	20%
Treća životna dob	600	20%
Osobe s invaliditetom	350	12%
Osobe s ITM>30	160	6%
Trudnice	60	2%
Djelatnici na otvorenom	90	3%
UKUPNO	Preko 60 % stanovnika općine Topusko	

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

- Poplava 12.02.2014. godine, sa procijenjenom štetom od 2.239.829,70 kuna, i
- Poplava 24.10.2014. godine, sa procijenjenom štetom od 1.388.065,21 kuna.

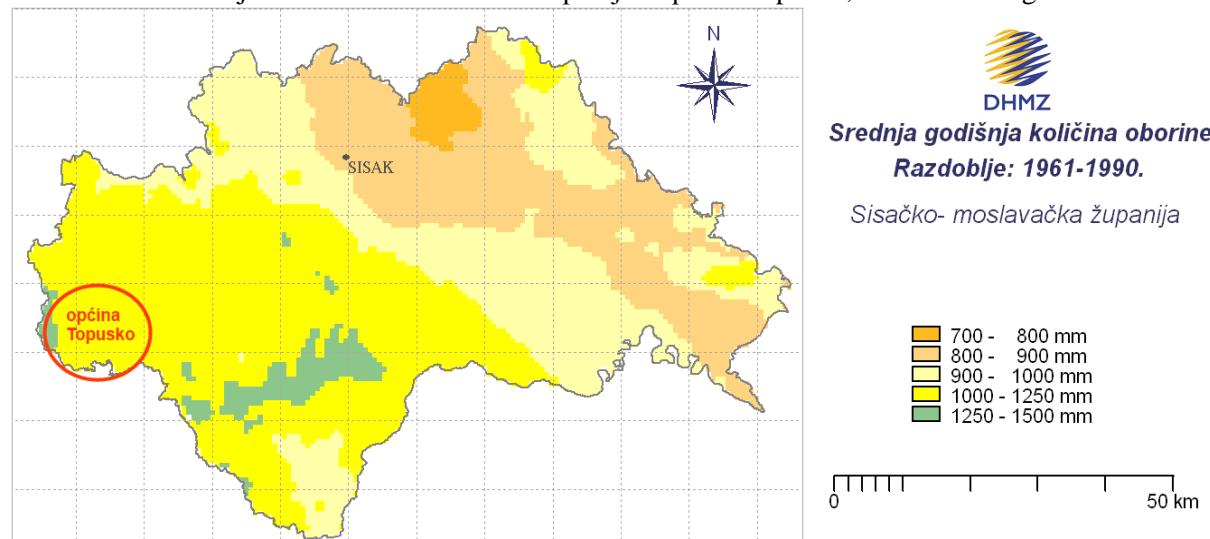
U oba slučaja rijeka Glina poplavila je dio naselja Topusko, zatim uzvodno od Topuskog dijelova naselja Velika Vranovina, Staro Selo, Katinovac, i Crni Potok, te nizvodno od Topuskog dijelova naselja Gređani.

Izvodno iz namjenske Studije Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske za potrebe Državne uprave za zaštitu i spašavanje – za razinu Sisačko-moslavačku županiju, 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, 1961. – 1990.godina



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 mjesечni i godišnji broj dana bez oborine s pripadnim standardnim devijacijama, te maksimalni i minimalni mjesечni 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 mjesечно). Vrijednost standardne devijacije, najveća je u rujnu i listopadu (pet dana), tj. srednji mjesечni 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 odabralih parametara, Sisak (Topusko), 1981.-2000. godine

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA BEZ OBORINE													
SRED	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
STD	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
MIN	13	9	10	12	10	10	17	23	10	10	13	12	197
MAKS	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 ekomske 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 odabralih parametara, Sisak (Topusko), 1981.-2000. godine

MJESECI	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	ZIMA
BROJ DANA S PADANJEM SNIJEGA													
SRED	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
STD	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
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
MAKS	0	0	0	0	11	11	15	18	8	6	1	0	43
MAKSIMALNA VISINA NOVOGA SNIJEGA (cm)													
MAKS	0	0	0	0	43	23	35	29	10	12	0	0	43
MAKSIMALNA VISINA SNJEŽNOG POKRIVAČA (cm)													
MAKS	0	0	0	0	67	62	35	46	41	12	0	0	67
MAKS-T₅₀													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 mjesечni 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 padao 11-18 dana mjesečno. Početkom snježne zime u studenom snijeg u prosjeku pada oko 3 dana, kao i u ožujku. U travnju je rijetka 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 rijetko 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 izmjerena 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 - moslavacke županije. Na višim nadmorskim visinama treba računati s nešto učestalijim padanjem snijega, višim novim snijegom i većim maksimalnim visinama. Sjeverno od Save na obroncima Moslavacke 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 rijetke, ali mogu biti obilnije. U travnju i posebice svibnju pojave snijega je rijetka, ali s njom treba računati.

Poledica

Pojava zaledenih kolnika može biti uzrokovana meteorološkim pojavama ledene kiše, poledice i površinskog leda (zaledeno 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 zaledivanje kolnika u dalnjem 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 zaledenih 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 ≤ 0 °C odnosno na 2 m ≤ 3 °C. Potonji kriterij dobiven je istraživanjem odnosa temperature zraka na 2 m visine (standardna meteorološka kućica) i pri tlu (na 5 cm iznad tla) i primjenjuje se za lokacije gdje nema mjerjenja temperature 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 zaledenih 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 sjeverozapadom ili jugozapadom. Takvi sustavi često su praćeni naglim promjenama vremena. Pri nailasku sustava javlja se oborina i pritječe topiji 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 odabранa 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 mjeseci 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. Vjerljivost za pojavu poledice u ožujku, travnju i studenom je manja, a srednji broj povoljnijih 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), 1981.-2000. godine

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S POLEDICOM ($R_d \geq 0.1\text{mm}$ i $t_{min5cm} \leq 0.0^\circ\text{C}$)													
SRED	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
STD	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
MIN	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	20
MAKS	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 toploem 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°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 zaštitiše 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 s 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

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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 mjesecni i godišnji broj dana s krutom oborinom te maksimalni mjesecni 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 odabralih parametara, Sisak (Topusko), 1981.-2000. godine

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S TUČOM													
SRED	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
STD	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
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAKS	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 poglavljju 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)
0	tišina	0.0-0.2
1	lagan povjetarac	0.3-1.5
2	povjetarac	1.6-3.3
3	slab vjetar	3.4-5.4
4	umjeren vjetar	5.5-7.9
5	umjерено jak vjetar	8.0-10.7
6	jak vjetar	10.8-13.8
7	vrlo jak vjetar	13.9-17.1
8	olujan vjetar	17.2-20.7
9	oluja	20.8-24.4
10	jaka oluja	24.5-28.4
11	orkanski vjetar	28.5-32.6
12	orkan	32.7-36.9

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.

Razdoba 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 bezborinskim 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 (≥ 6 Bf) od čega na olujni vjetar (≥ 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 umjerenjak 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 vjetar 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 ≥ 6 Bf odnosno ≥ 8 Bf. Za cjelovitu sliku vjetrovnog

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

režima promatranog područja izrađena je i analiza srednjeg mjesecnog 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).

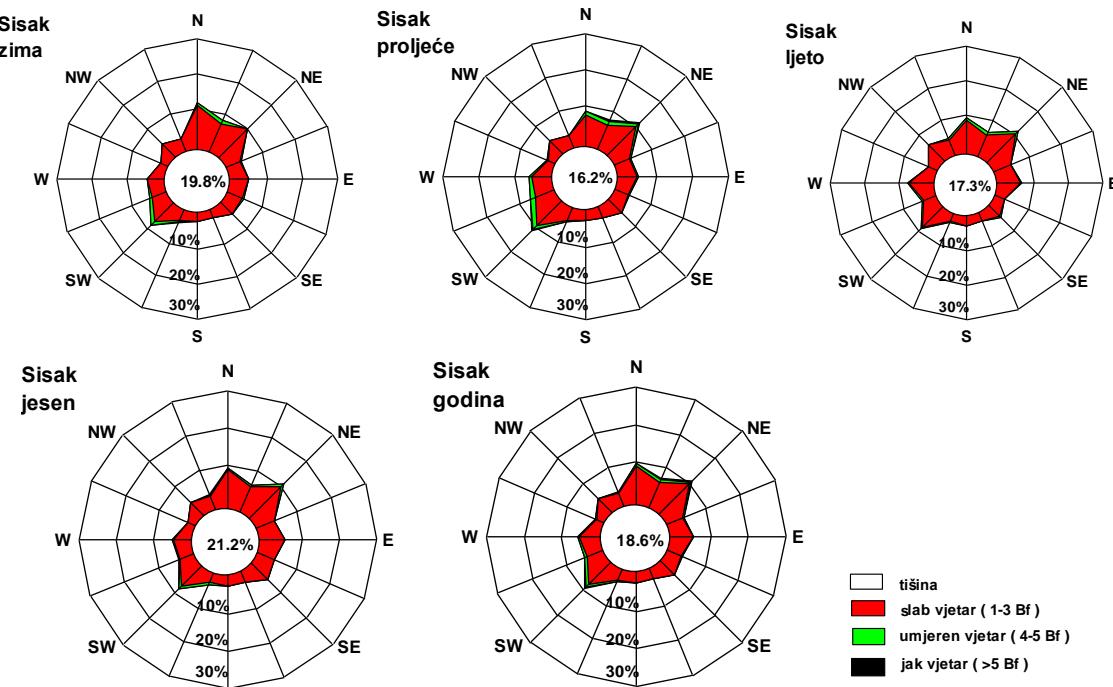
Prema tome, u najvećem broju slučajeva na području Sisačko-moslavačke županije prevladava vrlo slab vjetar (1–3 Bf) i to najčešće iz NE i SW kvadranta. U određenim vremenskim situacijama može se pojaviti jak ili olujan vjetar – u hladnom dijelu povezan je s prodorima hladnog zraka sa sjevera ili sjeveroistoka,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

Tablica 6: Godišnji hod odabranih parametara, Sisak (Topusko), 1981.-2000. godine

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S JAKIM VJETROM													
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
BROJ DANA S OLUJNIM VJETROM													
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), 1981.-2000.godina



Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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. 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.

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.

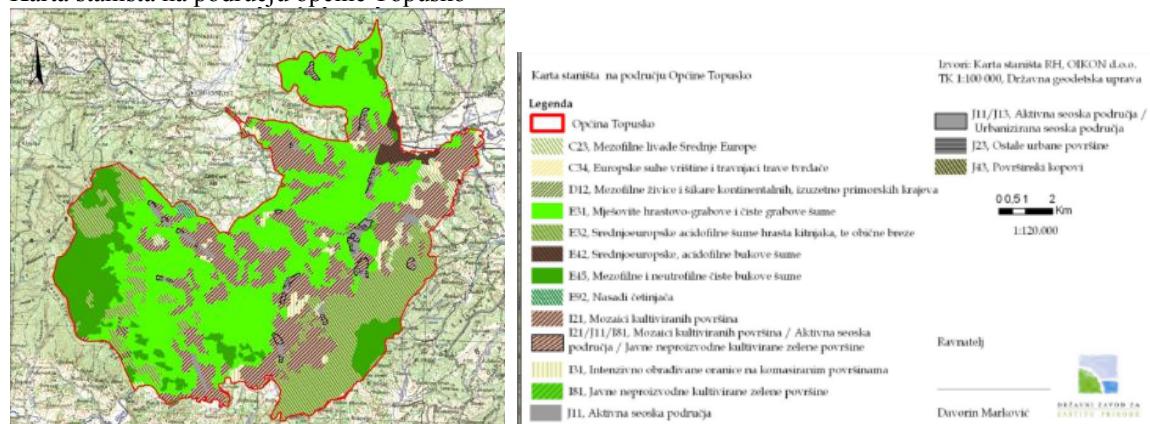
Gospodarske jedinice prelaze granice Općine Topusko, te površinom ulaze i u druge općine i gradove:

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

Zaštićena područja

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.

Karta staništa na području općine Topusko



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.

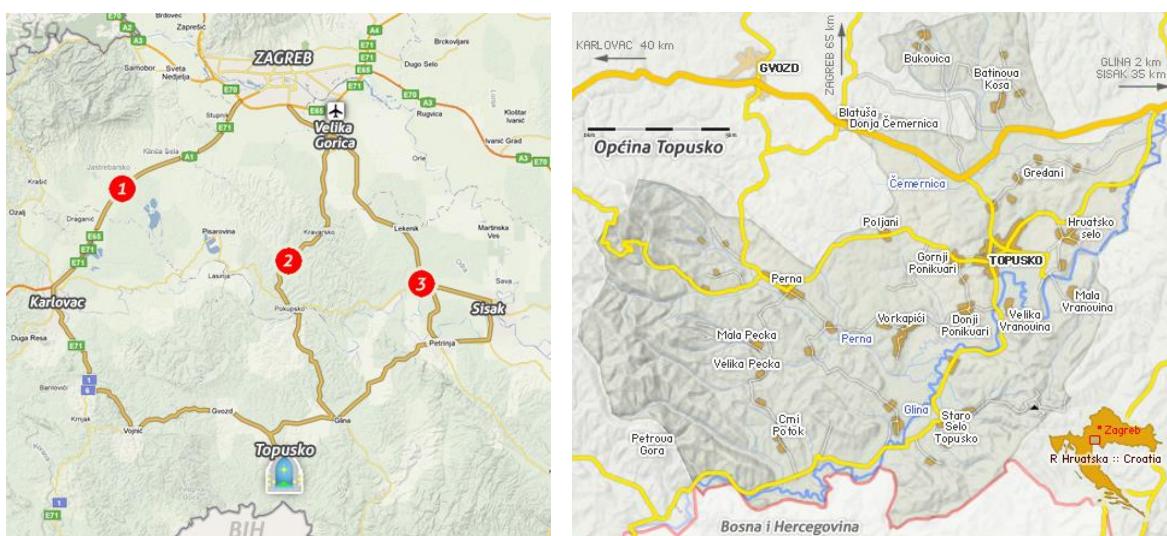
Cestovni promet

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,

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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.

Prema podacima općine Topusko, duljina nerazvrstanih cesta u naseljima na području općine je 97,967 km (bez poljskih putova) što čini 500,04 m/km². 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.



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.

5.4. Uzrok

5.4.1. 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 naginjati 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.

5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Prethodno nailasku doline i ciklone na području kontinentalne Središnje Hrvatske već je bilo razmjerno hladno zbog čega glavnina 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 Hrvatskog 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 infrastrukturni.

Posljedice

Manji zastoje 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>	

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

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

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	X
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

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

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

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

Vjerovatnost događaja

Tablica 10: Vjerovatnost/frekvencija

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

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

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.

5.5.1. 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 cijelini, 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 Elekroprimorju 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 mravljenja 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.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

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

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 emergentima.

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	X
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Tablica 13: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na gradevinama 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	X
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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	X
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

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

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

Podaci, izvori i metode izračuna

Kao izvor su korišteni podaci iz studije DHMZ za Sisačko-moslavačku županiju, napravljene za potrebe DUZS, sa izmjenama i dopunama, zatim podaci DHMZa, primjeri iz Državne procjene rizika RH, te meteorološke stanice Sisak. Članci i podaci HEP ODS d.o.o. o ledu i problematici HEPA u Gorskem Kotaru bili su od koristi, ako i podaci Zavoda za HMP Sisačko-moslavačke županije.

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 14: 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	
4	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	X
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>	

5.6. Matrice rizika

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

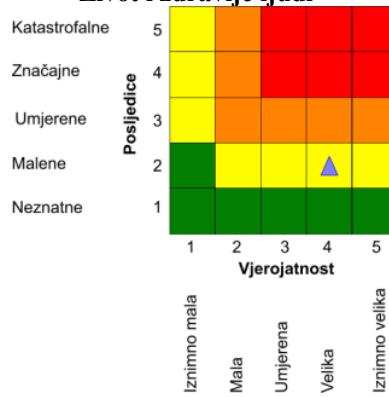
- █ **Vrlo visoki rizik**
- █ **Visoki rizik**
- █ **Umjereno rizik**
- █ **Nizak rizik**

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 mјere nisu potrebne, osim uobičajenih

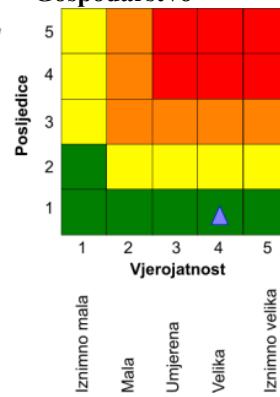
NAZIV SCENARIJA: Pojava ekstremnih vremenskih pojava na području općine Topusko – grmljavine, padalina, vjetra, snijega i leda, tuče

Najvjerojatniji neželjeni događaj

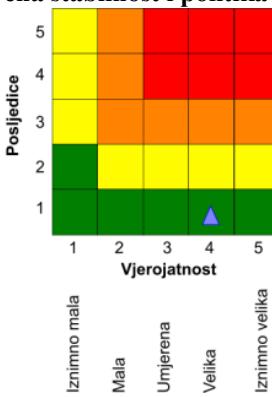
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

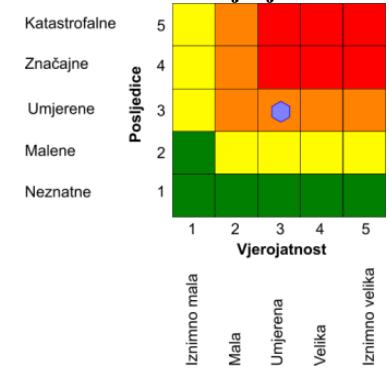


Društvena stabilnost i politika

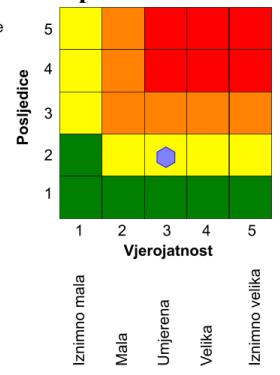


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

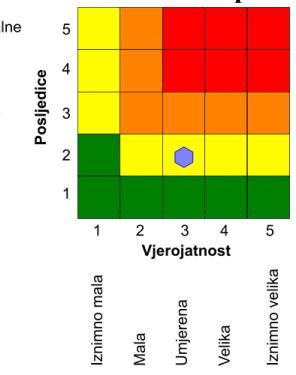
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika

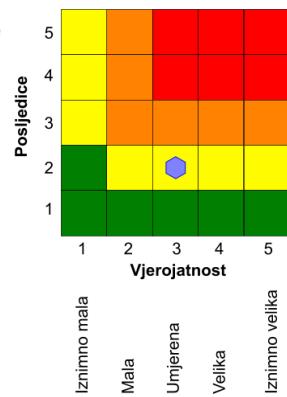
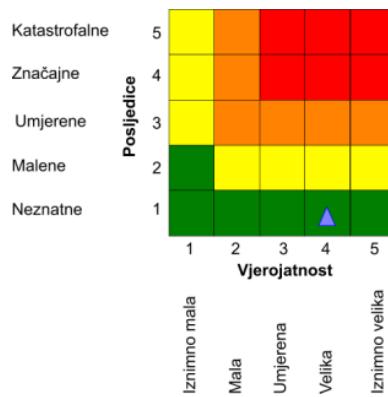


Ukupni rizik = $\frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$

3

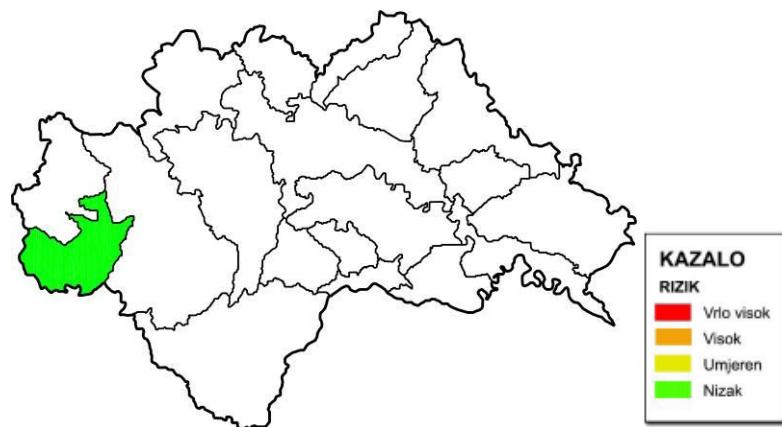
Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

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

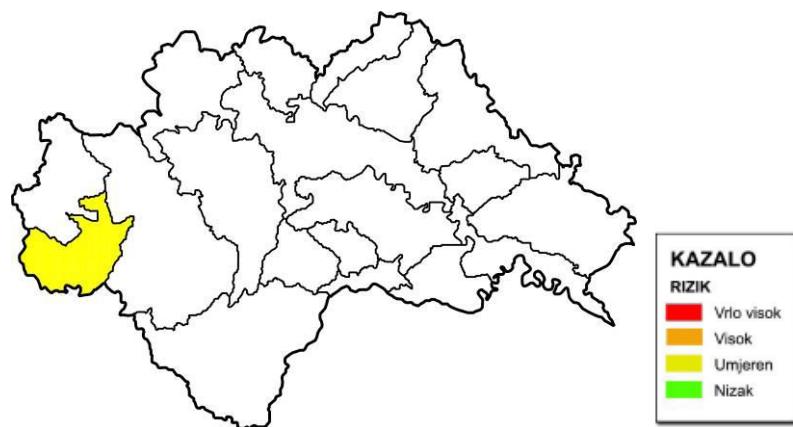


5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



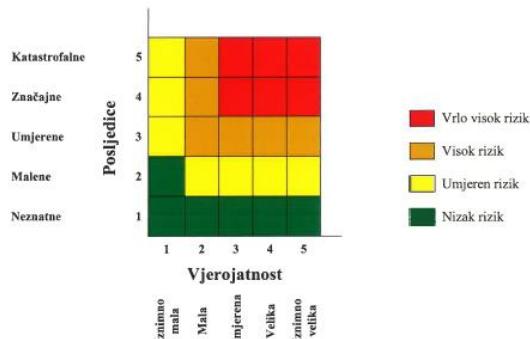
Završen prikaz svih 6 scenarija za Općinu Topusko!

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:

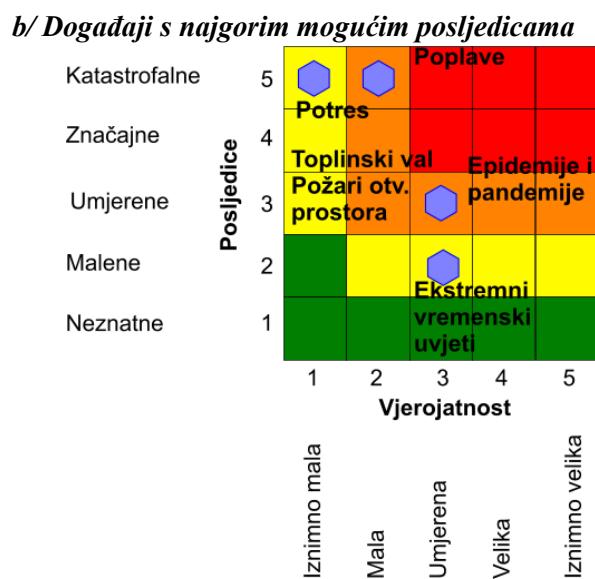
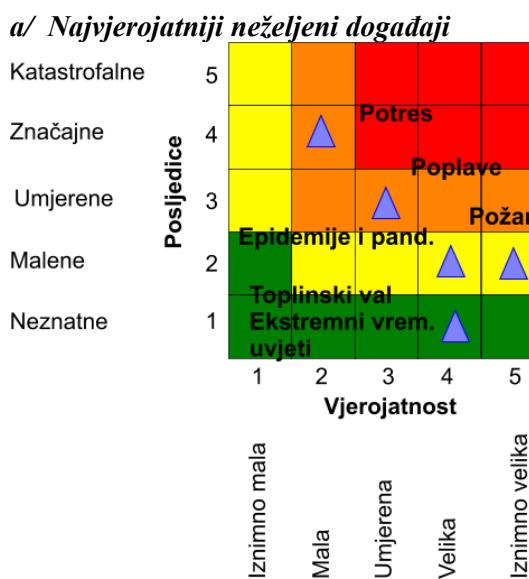
- **nizak** (označava se zeleno)
- **umjeren** (označava se žuto)
- **visok** (označava se narančasto) i
- **vrlo visok rizik** (označava se crveno)

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



7. Analiza sustava civilne zaštite

Analiza sustava civilne zaštite općine Topusko i Sisačko-moslavačke županije odvija se kroz područje *preventive* i *reagiranja*, a ocjenjuje se tabličnim prikazom spremnosti sustava civilne zaštite i zaključcima.

7.1. Područje preventive /iz Smjernica Županije/

1. Usvojenost strategija, normativne uređenosti te izrađenosti procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite

Opisuju se politike 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 dogadaja 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 prioritetnim rizicima.
- **Normativno uređenje** – način kako je normativno zaštićen način ostvarivanja strategija. To se sagledava kroz:
 - Normiranje poslova iz domene civilne zaštite (praćenje propisa i njihove implementacije u 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 prioritetnih prijetnji, sudjelovanje u procjeni šteta pri pojavi velike nesreće, vodenja 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 mjeru, 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
 - Pravne osobe od značaja za provedbu mjeru CZ
 - Ostale pravne osobe koje će dobiti zadaće u provedbi CZ

Pri tom treba utvrditi dali su podaci o gore navedenim kapacitetima ažurirani!

- **Kod planova:**
 - Izrađenost Procjene ugroženosti/rizika i Plana zaštite i spašavanja/djelovanja civilne zaštite sukladno pozitivnim propisima
 - Izrađenost Standardnih operativnih postupaka (SOP) za djelovanje žurnih službi i gotovih snaga za brzo nastajuće prijetnje velikom nesrećom i katastrofom (incidenti s opasnim tvarima, iznimne vremenske neprilike i sl.).
 - Izrađenost godišnjih i srednjoročnih planova razvoja civilne zaštite i njihov odnos prema preventivi (osposobljavanju i školovanju kadrova, platforme, seminari, radionice, predavanja u naseljima/mjesnim odborima, školama, vrtićima, vježbe za provjeru postupaka reagiranja, i sl.)
 - Financijske planske dokumente koji omogućuju razvoj sustava

2. Sustav ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave

Sustav ranog upozorenja koristi se kod brzo narastajućih prijetnji, kada se mjere provode samoorganizacijom, odnosno spašavanjem ugroženog stanovništva, jer za organizirano djelovanje operativnih snaga nema dovoljno vremena. Kako bi te mjere bile učinkovite potrebno je upoznati stanovništvo s takvim brzo narastajućim rizicima, te načinom djelovanja kod neposredne prijetnje velikom nesrećom i katastrofom. Potrebno je također objaviti uzbunu preko sustava uzbunjivanja kao i obavijest o prijetnji i načinu ponašanja. Pri tom način ponašanja mora biti preciziran u odgovarajućem SOP-u.

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 slijedeća pitanja:

- Jesu li sva naselja pokrivena sirenama kojima se može preko ŽC 112 Sisak objaviti nastupanje opće opasnosti,
- Postoji li razmjena podataka između izvršnog tijeka Općine i DUZS-a 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 u slučaju intervencije s opasnim tvarima ili kod prijetnje buktavim požarom većeg opsega ili eksplozije, obvezne izvijestiti općinskog načelnika,
- 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.

3. Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina i odgovornih tijela

Učinkovita zaštita od prioritetnih rizika ne može se niti planirati niti operativno provoditi bez razumijevanja stanja ugrožavanja i mogućih mjera zaštite, odnosno smanjenja mogućih posljedica. Isto tako mora biti jasno određena uloga i način djelovanja te odgovornosti pojedinih sudionika (predstavničkog tijela, izvršnog tijela, pojedinih dijelova operativnih snaga i ugroženog stanovništva).
U tom smislu bitna su sljedeća pitanja:

Je li predstavničko tijelo raspravljalo o prioritetnim prijetnjama, području i težini posljedica, načinu preventivne zaštite, odnosno intervencije te potrebnim troškovima za podizanje svijesti ugroženog stanovništva, provedbi obrane od njih i operativnih mjera ublažavanja posljedica, te sanacije stanja pogodenog područja,

Je li i koliko puta Stožer civilne zaštite raspravljao o navedenome, te utvrdio mjere adekvatnog odgovora na takve prijetnje. Naročito je li Stožer raspravljao o štetama koje su te prijetnje izazvale u povratnom razdoblju tijekom tri godine, te načinu kako su se mogle umanjiti, odnosno koje su se još 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.

4. Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta

Izuzetno je važno da građevine ne budu izgrađene u području gdje ih se ne može štititi (primjerice u inundacijskom području, kod aktivnih klizišta i slično), te da imaju odgovarajuću otpornost na prisutne prijetnje. Također je važno da se postojeći prirodni resursi i okoliš ne devastiraju.

Odgovor na navedeno daju sljedeća pitanja:

- Jesu li prostornim planom definirane posebno vrijedne poljoprivredne površine, šumska područja, parkovi prirode, područja pogodna za odlaganje neopasnog otpada i komunalnog otpada, način odvodnje zaobalnih voda, način zaštite od otvorenih vodnih tijela, bujičnih voda i sl.,
- Jesu li doneseni urbanistički planovi i da li su u njima izostavljena područja u kojima zaštita nije djelotvorna (inundacijska područja, aktivna klizišta, područja s teškim posljedicama kod tehničko-tehnološkim nesreća i slično),
- Koliko je u područjima prioritetnih ugrožavanja nelegalnih objekata koji imaju dvojbenu otpornost na posljedice djelovanja tih prijetnji,
- Jesu li za navedene prijetnje propisani posebni urbanistički uvjeti koji osiguravaju otpornost izgrađenih građevina.

5. Ocjena fiskalne situacije i njene perspektive

Učinkovita zaštita i obrana od navedenih prijetnji nije moguća bez planiranja novčanih sredstava za njihovu provedbu. *Ocjena se donosi kroz odgovore na sljedeća pitanja o veličini i dostatnosti novčanih sredstava:*

- Za realizaciju svake od navedenih preventivnih mjera,
- Za provedbu mjera reagiranja,
- Za rezervu glede povrata u funkciju pogodenog područja.

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 Sisak. 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).

7.2. Područje reagiranja

1. Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta

Djelovanje sustava civilne zaštite u području reagiranja podrazumijeva djelovanje u pripremnoj fazi čim je prijetnja nastala, kako bi se povećala otpornost ugroženog dijela jedinice lokalne samouprave te zaštitile osobe, imovina i okoliš od štetnih posljedica. U fazi nastanka neželjenog događaja reagiranje se svodi na smanjenje štete, a nakon prestanka na sanaciju posljedica.

Pri tome po važećem načelu supsidijarnosti nositelj tih aktivnosti je ugrožena, odnosno pogodena jedinica lokalne samouprave, a ako njene snage nisu doстатne primjenjuje se načelo solidarnosti kojim se uključuje šira zajednica - županija i u slučaju potrebe država.

Sukladno navedenom najodgovornija osoba za operativno djelovanje na ugroženom/pogođenom području je izvršno tijelo te jedinice lokalne samouprave (gradonačelnik odnosno načelnik općine), a

župan je odgovoran za primjenu načela solidarnosti, kada snage pogodjene jedinice lokalne samouprave nisu dostačne.

Upravljanje operativnim djelovanjem provodi nadležni stožer civilne zaštite ugrožene/pogodjene jedinice lokalne samouprave, kojim rukovodi načelnik, a u slučaju neposredne prijetnje velikom nesrećom izvršno tijelo te jedinice.

Od iznimne važnosti je da se u jedinici lokalne samouprave gdje je prisutan povećan rizik nastanka velike nesreće odredi osoba koja će operativno pripremiti djelovanje i biti glavni operativac kod reagiranja na prijetnju nastanka velike nesreće. To je potrebno zbog kontinuiteta provedbe mjera zaštite, budući da su izvršna tijela i stožeri podložni reizboru, te je moguće da neće odmah biti spremni za učinkovito operativno djelovanje.

U smislu ocjene spremnosti na reagiranje odgovornih i upravljačkih tijela samouprava postavljaju se sljedeća pitanja:

Za izvršna tijela:

- Je li upoznato (osposobljen) sa svojim ovlastima i odgovornostima za odgovarajuću primjenu mjera u slučaju nastupajuće prijetnje velikom nesrećom, odnosno da li zna koji su mu resursi na raspolaganju,

- Poznaje li prioritetne rizike, moguće neželjene posljedice koje isti mogu izazvati, mjere i opseg snaga koje treba pri tom angažirati,

- Je li odredilo osobu koja ima u opisu poslova vođenje baze podataka i operativnu pripremu za djelovanje operativnih snaga pri povećanoj prijetnji rizika nastanka velike nesreće.

Za Stožer civilne zaštite:

- Poznaje li prioritetne rizike, moguće neželjene posljedice koje isti mogu izazvati, mjere, opseg i način angažiranja potrebnih snaga za zaštitu, spašavanje te sanaciju posljedica velike nesreće,

- Ima li u svom sastavu odgovarajuće operativno osoblje za imenovanje terenskog koordinatora provedbe mjera civilne zaštite (barem za prioritetne prijetnje).

2. Spremnost operativnih kapaciteta

Kapaciteti civilne zaštite obuhvaćaju:

-Žurne službe - prvenstveno vatrogasne snage jedinice lokalne samouprave,

-Gotove snage jedinice lokalne samouprave kao Stožer civilne zaštite, povjerenike civilne zaštite, voditelje skloništa, te pravne osobe koje se na području jedinice lokalne samouprave bave zaštitom osoba, životinja, okoliša i imovine u dijelu svoje redovne djelatnosti,

-Pravne osobe od interesa za provođenje mjera civilne zaštite,

-Timove civilne zaštite koje je osnovala jedinica lokalne samouprave,

-Ostale pravne i fizičke osobe koje se može angažirati u provođenju mjera civilne zaštite,

-Cjelokupno stanovništvo sposobno za provođenje mjera civilne zaštite.

Glede spremnosti navedenih operativnih snaga osobitu pozornost treba obratiti na kapacitiranost, opremljenost i osposobljenost snaga za provedbu mjera civilne zaštite (prvenstveno žurnih službi i gotovih snaga za provođenje mjera pri pojavi prijetnji s prioritetnim rizicima).

U tom smislu postavljaju se pitanja kapacitiranosti, opremljenosti i osposobljenosti:

- snaga vatrogastva,
- Stožera civilne zaštite,
- povjerenika civilne zaštite,
- voditelja skloništa (dostatan broj za odgovarajuću organizaciju ugroženih naselja pri pojavi neposredne prijetnje),
- timova civilne zaštite opće i specijalističke namjene,
- pravnih osoba od interesa za provedbu mjera civilne zaštite (poznate zadaće koje će morati obaviti, prezentiran njihov Operativni plan).

3. Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta

Pri obavljanju zadaća operativnih snaga bitno je osigurati mobilne veze između sudionika pojedinih zadataka te vertikalno prema koordinatorima na terenu i Stožeru civilne zaštite. Najbolja je uspostava određenog broja satelitskih mobilnih telefona za nositelje pojedinih aktivnosti na terenu, ali mogu poslužiti mobilni radiouredaji i mobiteli. U tom smislu postavlja se pitanje broja službenih mobilnih telefona koje jedinica lokalne samouprave može izdvojiti i raspodijeliti ih operativnim snagama. Također su od značaja i transportna sredstva koje stoje na raspolaganju snagama civilne zaštite za učinkovito djelovanje na terenu. Ocjenjuje se dostatnost navedenih sredstava da se osigura učinkovito provođenje mjera civilne zaštite.

Tablični prikaz spremnosti sustava civilne zaštite

Tabličnim prikazom ocjenjuje se spremnost sustava civilne zaštite da odgovori na izazove prijetnji. Spremnost jedinice lokalne samouprave odnosno Županije ocjenjuje se oznakom X na odgovarajuće polje koje definira ocjenu spremnosti između vrlo niske i vrlo visoke spremnosti.

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 Smjernicama) u nastavku ovog poglavlja, dok se opisni (tekstualni) dio na području preventive nalazi u nastavku.

U nastavku je prikazana **ZBIRNA TABLICA analize sustava civilne zaštite općine Topusko!**

Opisni dio sustava CZ općine Topusko na području preventive

Općina Topusko, Županija i Republika Hrvatska imaju usvojene konceptualne i provedbene dokumente na svim razinama. Općina ima usvojenu Procjenu ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od velikih nesreća i katastrofa, Plan zaštite i spašavanja (s Planom civilne zaštite-kao sastavnim dijelom), te uspostavljen sustav zaštite i spašavanja (snage, sredstva, procedure), koji je sada u evoluciji sukladno novom-važećem Zakonu o sustavu CZ (NN 82/15) i provedbenim propisima. Općina Topusko ima uspostavljen sustav ranog upozoravanja putem ŽC112 Sisak ali i operativnih centara stalno spremnih snaga (MUP, Zavod za hitnu medicinu, JVP, VZ i DVD. Suradnja s drugim jedinicama lokalne i područne samouprave je dobra, osobito DVD-a Općine sa susjednim VZ i DVD-ima). Procjenjuje se da je stanje svijesti stanovnika općine Topusko glede ugroza i organiziranja u sustavu civilne zaštite dobro.

Općina ima dobro i sustavno uređeno stanje u prostornom planiranju odnosno izradi prostornih i urbanističkih planova a zemljište se planski koristi. U Općini je razmjerno malo (u odnosu na druge) bespravno izgrađenih objekata a pokrenuti postupci se rješavaju. Postupci izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola su standardizirani i brzi.

Fiskalna situacija u općini Topusko je nedostatna ali stabilna i sukladna periodu razvoja i stanja Županije u cjelini. Nema izraženih problema u osiguranju finansijskih potreba za potrebe sustava CZ, osobito u preventivnom pogledu. Perspektiva osiguranja finansijskih sredstava je dobra kao i spremnost za prenamjenu drugih sredstava za potrebe CZ u slučaju potrebe.

Baze podataka od značaja za sustav CZ su nedostatne u ovom trenutku i neprilagodene potrebama izrade kvalitetnih scenarija i analiza. To se posebno odnosi na utvrđivanje vrijednosnih faktora građevina u području Općine, statističkih pokazatelja koji, kada se i prikupljaju ili prate, nisu rađeni za razinu općina, dostupnosti tih podataka jedinicama lokalne samouprave (Općini) i drugo. I dok pojedini operateri (Hrvatske vode) imaju dokumentaciju sustava CZ i transparentno je predstavljaju i daju javno i Općini (obaveza), drugi je ili nemaju ili je ne žele dati. Uporabljivost baze GIS civilne zaštite za izradu novih dokumenata CZ koji se trže tek treba utvrditi.

Ukupno se za područje općine Topusko u području preventive u sustavu CZ procjenjuje stanje visoke spremnosti.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

ZBIRNI TABLIČNI PRIKAZ: Analiza sustava civilne zaštite općine Topusko

	Vrlo niska spremnost 4	Niska spremnost 3	Visoka spremnost 2	Vrlo visoka spremnost 1
Usvojenost strategija, normativne uređenosti te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite			X	
Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave		X		
Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela			X	
Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta			X	
Ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive		X		
Baze podataka		X		
Područje preventive - ZBIRNO			X	

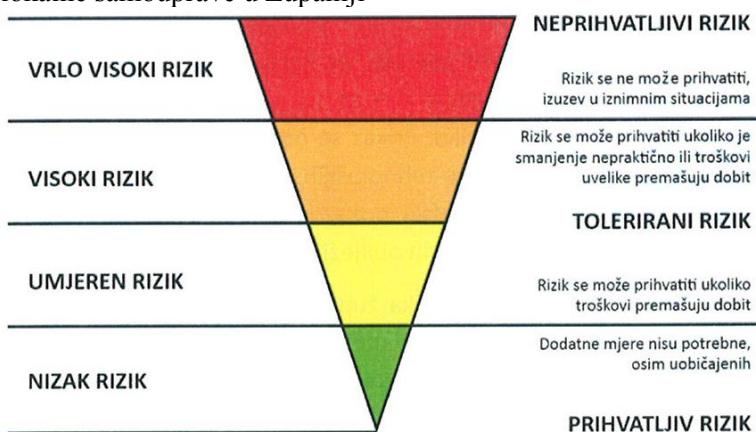
	Vrlo niska spremnost 4	Niska spremnost 3	Visoka spremnost 2	Vrlo visoka spremnost 1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta			X	
Spremnost operativnih kapaciteta		X		
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta			X	
Područje reagiranja - ZBIRNO			X	

	Vrlo niska spremnost 4	Niska spremnost 3	Visoka spremnost 2	Vrlo visoka spremnost 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 ALARP³ 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 izrade 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 odredene mjere kako bi se sukcesivno smanjio. U procesu odlučivanja o daljim aktivnostima po specifičnim rizicima koriste se analize rizika i scenariji koji su sastavni dio procjene.

Kod vrednovanja treba, sukladno prethodnoj slici, podijeliti rizike u tri područja i unijeti ih u tablicu rizika, s tim da vrlo visok rizik najvjerojatnije ulazi u neprihvatljivo područje, a nizak rizik u prihvatljivo. Mogućnost smanjenja rizika očituje se iz opisa scenarija i same analize.

Polje vrednovanja potrebno je označiti sljedećim bojama:

- Crveno - neprihvatljivi rizici,
- Narančasto - tolerantni rizici,
- Zeleno - prihvatljivi rizici.

Prijedlog vrednovanja rizika obrađuje glavna radna skupina. Razloge rezultata vrednovanja opisuje se u poglavlju - Zaključak. Konačnu odluku donosi samostalno jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave u procesu donošenja Procjene rizika od velikih nesreća, te na taj način samostalno

³ As Low As Reasonably Practicable (što niže, a da je razumno moguće)

odlučuje koje će rizike prihvatiti, a na koje će se rizike prioritetno primijeniti mjere smanjenja, odnosno koji će se rizici podvrgnuti pojačanom nadzoru.

9. Zaključak

Zaključkom Procjene rizika od velikih nesreća treba:

- Obrazložiti proces izrade Procjene, sastav radne skupine, koje je teškoće skupina imala i validnost rezultata sukladno tome,
- Obrazložiti koje su prijetnje uzete kao prioritetne i navesti razloge tog odabira,
- Obrazložiti koji se rizici smatraju neprihvatljivim i koje se radnje moraju obaviti da bi postali barem tolerantni,
- Obrazložiti koji se rizici smatraju tolerantnim i koje aktivnosti kontrole bi trebalo uspostaviti da ne prerastu u netolerantne, odnosno s kojim bi se dugoročnim mjerama moglo svesti na prihvatljive,
- Navesti koje mјere bi trebalo poduzeti za poboljšanje sustava civilne zaštite u području preventive i reagiranja sustava na prijetnje velikom nesrećom.

Prijedlog zaključaka izrađuje tijelo zaduženo za izradu procjene rizika od velikih nesreća te predlaže izvršnom tijelu jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave da predloži predstavničkom tijelu donošenje procjene rizika od velikih nesreća.

Zaključaj po Procjeni rizika za općinu Topusko

Općina Topusko je temeljem Smjernica Sisačko-moslavačke županije i timskim radom izradila Procjenu 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 Smjernicama DUZS i sugerirano. Uz rizike identificirane s razine Županije Općina je samostalno odabrala još 1 rizik i analizirala ih. Za svih šest 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.

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.

U procesu izrade ove prve Procjene rizika za Općinu bilo je značajnih teškoća u pribavljanju i korištenju baza podataka, posebno onih koji su usmjereni na samo lokalno područje Općine, nepripremljenosti i nespremnosti 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 DUZS 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. Nažalost svrđenje ove ugroze na razinu tolerantne 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 kada već vojnog roka kao jednog od načina najšireg osposobljavanja nema; definirati koncepcije razvoja DUZS te uloge PU ZS u županijama ili sve dati u mjerodavnost županijama i lokalnoj samoupravi; i druge mjere, uključujući i opće mjere jačanja svijesti pučanstva o značaju društvene angažiranosti stanovništva u CZ i slično. Raskorak između papirne prase i dokumenata te stvarnih sposobnosti civilne zaštite kao sustav sve je veći i nerazmjeran.

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 (enormnog osipanja ljudstva iz postrojbe CZ opće namjene pa i DVD-a).

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 obradivati 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 odabralih 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 Procjene rizika od velikih nesreća općine Topusko određena je Odlukom općinskog načelnika Topuskog i nalazi se na početku ove Procjene rizika.

Od tih članova radne skupine (povjerenstvo) općine Topusko, voditelji po cjelinama su bili:

1. Ivica Kireta, učitelj, zamjenik općinskog načelnika, Voditelj izrade Procjene rizika ukupno
2. Stanko Rajšić, dipl.pravnik, viši savjetnik u Općini
3. Vladimir Ožanić, dipl.oec., viši savjetnik u Općini,

te je angažirana i stručna osoba zaštite i spašavanja radi priprema scenarija, metodološka pojašnjena i prijedloga matrica, kao i dokumenta u završnoj inačici.

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

Prilog 1 Procjene rizika: Registrar rizika za područje općine Topusko

Iz Smjernica Županije: Svaka jedinica lokalne samouprave na području Županije izrađuje na temelju vlastitih podataka i stručnih prosudbi svoj registrar rizika. Županija će na temelju rizika jedinica lokalne samouprave i svojih podataka također izraditi registrar 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	Gospodarstvo	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 3/3	4/1 3/2	4/1 3/2	Organizacija zimske službe; spremnost operat. snaga CZ; mjere samozaštite građana	Organizirane i prisutne; viša razina nije potrebna
		Padaline(kiša,tuča...)						
		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; obavlješćivanje
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; obavlješćivanje
4.	Opasnost od mina	Opasnost od mina	DA; nije procjenjivano					
5.	Poplave	Izljevanje 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; obavlješćivanje; 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)
9.	Štetni organizmi bilja i životinja	Štetni organizmi bilja	Nije obrađeno u ovoj 1.Procjeni rizika ali je u postojećoj Procjeni ugroženosti Općine					
		Štetni organizmi						

Procjena rizika od velikih nesreća – Općina Topusko

		životinja						
10.	Tehničko-tehnološke nesreće s opesnim tvarima	Nuklearne i radiološke nesreće	Nije obrađeno u ovoj 1.Procjeni rizika ali je u postojećoj Procjeni ugroženosti Općine					
		Industrijske nesreće						
		Nesreće na odlagalištima otpada						
		Onečišćenje k. voda						
11.	Tehničko-tehnološke nesreće u prometu	Nesreće u željezničkom prometu	Nije obradeno u 1.Procjeni;					
		Nesreće u riječnom prometu						
		Nesreće u zračnom prometu						

EVIDENCIJA O AŽURIRANJU dokumenata civilne zaštite Procjene rizika od velikih nesreća općine Topusko

Temeljem Smjernica Županije, tijelo zaduženo za izradu procjene rizika od velikih nesreća za općinu Topusko – Radna skupina, predlaže izvršnom tijelu Općine – općinskom načelniku Topuskog, da se 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, i drugi).

Tehnički, ažuriranje se može provesti temeljem važećeg *Pravilnika o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja* (NN 30/14 i 67/14), članak 50.

(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: