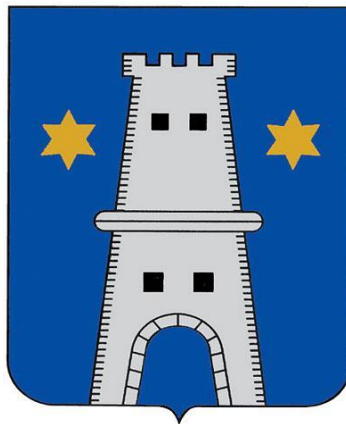


# **PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA ZA PODRUČJE GRADA PRELOGA**

**Revizija III. – 1/2026.**



Prelog, siječanj 2026.godine

Temeljem članka 17. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja („Narodne novine“ broj 66/21), Pravilnika o smjernicama za izradu Procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave („Narodne novine“ broj 65/16), Smjernica za izradu procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije (Župan, 30. prosinca 2016. godine) i članka 48. Statuta Grada Preloga („Službeni glasnik Međimurske županije“ broj 10/09, 26/10, 23/11, 5/13, 4/18, 12/18-pročišćeni tekst i 6/21) gradonačelnik Grada Preloga donosi

**O D L U K U**  
**O OSNIVANJU RADNE SKUPINE ZA IZRADU REVIZIJE III. PROCJENE RIZIKA OD**  
**VELIKIH NESREĆA ZA PODRUČJE GRADA PRELOGA,**  
**I AŽURIRANJA DRUGE DOKUMENTACIJE CIVILNE ZAŠTITE GRADA**

**Članak 1.**

Temeljem obaveza iz čl. 17. st.1 Zakona o sustavu civilne zaštite i provedbenih propisa, gradonačelnik predlaže, a Gradsko vijeće Grada Preloga donosi (usvaja) *Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga – Reviziju III*, nakon tri godine od prethodne (revizije II.) Procjene rizika, te izrade dokumenta istog naziva za područje Međimurske županije ukupno.

**Članak 2.**

*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga – Revizija III* izvršiti će se usklađenim timskim radom Radne skupine Grada, uz stručnu pomoć, kako je to Smjernicama za izradu i definirano.

Do izrade ove revizije III. Procjene rizika nisu dobivene nove ili nadopune starih Smjernica, od Ravnateljstva CZ RH niti Međimurske županije.

**Članak 3.**

Za članove Radne skupine za izradu *Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga – Revizija III* određuju se:

1. Zdravko Kvakon, načelnik Stožera CZ Grada, za voditelja radne skupine
  2. Zvonimir Grabant, pročelnik Upravnog odbora za gospodarstvo i financije Grada, za člana
  3. Đuro Ujlaki, direktor GKP PRE-KOM d.o.o. Prelog, za člana
  4. Franjo Logožar, stručni djelatnik zaštite i spašavanja, za člana i stručnu pomoć
- te po potrebi i drugi djelatnici Grada, Vatrogasne zajednice Grada Preloga i drugih cjelina.

**Članak 4.**

Radna skupina će, osim prijedloga *Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga – Revizije III*, izvršiti i cjelovito ažuriranje – izradu novog *Plana djelovanja civilne zaštite Grada Preloga*. Poseban dokument kao dio tog plana je i *Plan pripravnosti i odgovora RH i Grada Preloga na radiološki i nuklearni izvanredni događaj*, izrada kojeg je obaveza iz istoimenog dokumenta Vlade Republike Hrvatske iz 2022.g.

**Članak 5.**

Voditelj radne skupine predstaviti će mi *Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga – Reviziju III* u primjerenom roku, radi izlaganja na usvajanje Gradskom vijeću Grada Preloga, te *Plan djelovanja CZ Grada sa Planom pripravnosti i odgovora RH i Grada Preloga na radiološki i nuklearni izvanredni događaj*, radi moje ovjere, nakon čega Radna skupina prestaje sa radom. Ista Radna skupina će mi predložiti i sadržaj te način izvođenja godišnje vježbe civilne zaštite Grada te informiranja operativnih snaga CZ.

**Članak 6.**

Administrativni poslovi i koordinacija aktivnosti izvršavati će se u Upravnom odjelu za gospodarstvo i financije Grada Preloga.

**GRADONAČELNIK GRADA PRELOGA**

KLASA: 240-01/25-01/07  
URBROJ: 2109-14-02-25-1  
Prelog, 28. studenog 2025.g.

**GRADONAČELNIK:**

Ljubomir Kolarik, dr. vet. med.



## Pojmovnik

**Aktiviranje** znači postupke pokretanja žurnih službi, operativnih snaga sustava CZ i građana.

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

**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-tehnološkom prijetnjom koja 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.

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

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

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

**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 i aktivnosti civilne zaštite.

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

**Otpornost** predstavlja sposobnost sustava, zajednice ili društva izloženog prijetnjama da se odupre, ublaži, prilagodi učincima prijetnji i oporavi od njih na učinkovit i pravovremeni način, što podrazumijeva i očuvanje nužnih i osnovnih struktura i funkcija;

**Pravne i fizičke osobe od interesa za sustav civilne zaštite** su one osobe koje ne spadaju u temeljne operativne snage, ali imaju kapacitete u ljudstvu i tehnici koji se mogu upotrijebiti u provedbi mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite te su kao takve određene odlukom Ravnateljstva civilne zaštite i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave o određivanju dopunskih operativnih snaga;

**Preostali rizik** predstavlja rizik od velike nesreće i katastrofe koji je ostao u nepromijenjenom obliku nakon primjene i provedbe mjera smanjenja rizika te zbog kojeg se organiziraju snage za odgovor i oporavak;

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

**Prijetnja** predstavlja pojavu, fenomen ili ljudsku aktivnost koja može dovesti do ugrožavanja života, ozljeda ili druge negativne utjecaje na zdravlje, imovinu i okoliš;

**Pripravnost** je stanje spremnosti operativnih snaga i sudionika sustava CZ za operativno djelovanje.

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

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

**Rano upozoravanje i uzbunjivanje** predstavlja pružanje pravodobnih i učinkovitih informacija na temelju kojih nadležne institucije pokreću zajednice i pojedince izložene opasnostima na poduzimanje mjera za izbjegavanje ili smanjivanje rizika i provođenje pravodobnih priprema za učinkovit odgovor na prijetnje;

**Ranjivost** predstavlja karakteristike i okolnosti neke zajednice, sustava ili njene vrijednosti koje je čine osjetljivom na razarajuće posljedice prijetnji;

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

**Rizik** je odnos posljedice nekog događaja i vjerojatnosti njegovog izbijanja.

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

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

**Smanjenje rizika od katastrofa** je koncept i stručno provođenje aktivnosti sprječavanja novih i smanjivanja postojećih rizika te upravljanje preostalim rizicima u svrhu jačanja otpornosti i postizanja održivog razvoja;

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

**Spašavanje stanovništva** je skup organiziranih i koordiniranih aktivnosti koje se provode radi očuvanja života i zdravlja ljudi.

**Temeljne operativne snage u sustavu civilne zaštite** su snage koje posjeduju spremnost za žurno i kvalitetno operativno djelovanje u provođenju mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama: operativne snage vatrogastva, Hrvatske gorske službe spašavanja i Hrvatskog Crvenog križa.

**Uzbunjivanje i obavješćivanje** je skretanje pozornosti na opasnost korištenjem propisanih znakova za uzbunjivanje te pružanje pravodobnih i nužnih informacija radi poduzimanja aktivnosti za učinkovitu zaštitu.

**Upravljanje** je određivanje temeljnog cilja sustava civilne zaštite, plansko povezivanje dijelova sustava civilne zaštite i njihovih zadaća, mjera i aktivnosti u jedinstvenu cjelinu radi postizanja ciljeva sustava civilne zaštite.

**Upravljanje rizicima** znači preventivne i planske aktivnosti usmjerene na umanjivanje ranjivosti i ublažavanje negativnih učinaka rizika.

**Velika nesreća** je događaj koji je prouzročen iznenadnim djelovanjem prirodnih sila, tehničko-tehnoloških ili drugih čimbenika s posljedicom ugrožavanja zdravlja i života građana, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša na mjestu nastanka događaja ili širem području, čije se posljedice ne mogu sanirati samo djelovanjem žurnih službi na području njezina nastanka.

**Zahjevi sustava civilne zaštite u području prostornog uređenja** znače preventivne aktivnosti i mjere koje moraju sadržavati dokumenti prostornog uređenja JLP(R)S.

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

**Zaštita od požara** je sustav mjera i radnji utvrđenih posebnim propisima.

**Zbrinjavanje** je osiguravanje hitnog, privremenog smještaja i opskrbe osnovnim životnim namirnicama i predmetima za osobnu higijenu za ugrožene građane koji se evakuiraju, odnosno premještaju s ugroženog područja.

**Civilna zaštita** je sustav organiziranja sudionika, operativnih snaga i građana za ostvarivanje zaštite i spašavanja ljudi, životinja, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša u velikim nesrećama i katastrofama i otklanjanja posljedica terorizma i ratnih razaranja.

**Sustav civilne zaštite** obuhvaća mjere i aktivnosti (preventivne, planske, organizacijske, operativne, nadzorne i financijske) kojima se uređuju prava i obveze sudionika, ustroj i djelovanje svih dijelova sustava civilne zaštite i način povezivanja institucionalnih i funkcionalnih resursa sudionika koji se međusobno nadopunjuju u jedinstvenu cjelinu radi smanjenja rizika od katastrofa te zaštite i spašavanja građana, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša na teritoriju Republike Hrvatske od posljedica prirodnih, tehničko-tehnoloških velikih nesreća i katastrofa, otklanjanja posljedica terorizma i ratnih razaranja.

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

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

**Smjernice** za izradu procjene rizika od velikih nesreća, koje je utvrdila Međimurska 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.

#### Uvodne napomene

- Odlukom Vlade Republike Hrvatske od 1.siječnja 2019.godine prestala je djelovati Državna uprava za zaštitu i spašavanje (DUZS) a središnje tijelo je Ravnateljstvo civilne zaštite u sastavu Ministarstva unutarnjih poslova RH. U okviru Područnog ureda civilne zaštite Varaždin djeluje **Područna služba civilne zaštite/ŽC112 Čakovec**.
- Obavezan sadržaj procjene rizika od velikih nesreća jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, utvrđen je *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije* (1/17). Do izrade ove **Revizije III.** nije bilo dopuna Smjernica od Ravnateljstva civilne zaštite (PU CZ Varaždin ili Područne službe CZ Čakovec).
- Nove Smjernice Ravnateljstva CZ RH glede izrade Procjene rizika od katastrofa za RH su objavljene, ali je obrada Scenarija ostala od ranije (2019. g). Sažeci nove Procjene rizika RH u prilogu ove revizije III. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga.
- Vlada Republike Hrvatske je u veljači 2022.godine donijela (i kasnije objavila) *Plan pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj* uz obavezu razrade na razinama JLP(R)S, te će se u ovoj reviziji Procjene rizika Grada Preloga izvršiti obrada i ovog rizika/scenarija (radiološkog i nuklearnog izvanrednog događaja).
- Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije je ažurirana a u 2024. godini obnovljen je i Plan djelovanja CZ Međimurske županije. Na kraju analize svakog scenarija/rizika u području Grada Preloga, njegove matrice rizika usporediti će se sa istovjetnim Međimurske županije.

S A D R Ž A J

Odluka o načinu izrade Revizije III. Procjene rizika;  
Pojmovnik

Uvod.....	6
1. Osnovne karakteristike područja Grada Preloga.....	8
2. Identifikacija prijetnji i rizika.....	22
2.1. Popis identificiranih prijetnji i rizika.....	22
2.2. Odabrani rizici i razlozi odabira .....	22
2.3. Karte prijetnji.....	29
3. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti.....	30
3.1. Život i zdravlje ljudi.....	30
3.2. Gospodarstvo.....	30
3.3. Društvena stabilnost i politika.....	31
4. Vjerojatnost.....	32
5. Opis scenarija - <b>ukupno 9 rizika/scenarija</b> .....	32-206
5.1. Naziv scenarija, rizik	
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	
5.3. Kontekst	
5.4. Uzrok	
5.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći	
5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću	
5.5. Opis događaja	
5.5.1. Posljedice	
5.5.1.1. Život i zdravlje ljudi	
5.5.1.2. Gospodarstvo	
5.5.1.3. Društvena stabilnost i politika	
5.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna	
5.6. Matrice rizika	
5.7. Karte rizika	
6. Matrice rizika s uspoređenim rizicima.....	207
7. Analiza sustava civilne zaštite.....	209
8. Vrednovanje rizika.....	222
9. Zaključak revizije III Procjene rizika.....	224
10. Popis sudionika izrade procjene rizika za pojedine rizike.....	225
+ Evidencija o ažuriranju Procjene rizika	
Prilog 1. Tablica – Registar rizika za područje Grada Preloga	
Prilog 2. Karta prijetnji od poplava u području Grada / uz scenarij /	
Prilog 3. Karte prijetnji od Ind. nesreća-opasnih tvari, te nuklearnih nesreća / uz scenarije/	

Napomena: Obavezan sadržaj procjene rizika od velikih nesreća jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, utvrđen je *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije* (Županija, 1/2017. godine). **Do početka izrade ove Revizije III. za Grad Prelog nije bilo dopuna Smjernica od Županije niti od Ravnateljstva civilne zaštite.**

## UVOD

Reviziju III. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga izradila je **Radna skupina** određena Odlukom gradonačelnika Preloga. Gradonačelnik je organizirao izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Preloga (u nastavku **Procjena rizika**) te istu dostavio Gradskom vijeću Grada Preloga na usvajanje, uz potrebna obrazloženja.

Gradsko vijeće Grada Preloga je dana \_\_\_\_\_ na svojoj \_\_\_\_ sjednici donijelo odluku o prihvatanju predložene revizije procjene rizika, odnosno usvojilo **Reviziju III. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga**. Gradonačelnik je odgovoran za redovito ažuriranje procjene rizika kao i djelovanje ostalih sastavnica u sustavu civilne zaštite Grada.

*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga izrađena je sukladno:*

1. Zakonu o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22)
2. Pravilniku o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN 65/16)
3. Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (sa dodatkom iz 2019.)
4. Smjernica za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije (Klasa: 810-06/16-03/6; URBROJ: 2109/1-01-17-4, od 17. siječnja 2017. godine)
5. Prethodnoj Reviziji II. Procjene rizika od velikih nesreća Grada (2/22.), kao i stanju u sustavu CZ Grada Preloga ukupno,
6. Sukladno nastalim promjenama činjeničnih podataka i događajima u protekle tri godine,
7. Važećoj Procjeni rizika od velikih nesreća za ukupno područje Međimurske županije,
8. Usklađeno sa HRN ISO 31000:2012 en. Upravljanje rizicima – načela i smjernice,

Velike nesreće (i katastrofe) svoje porijeklo imaju u velikoj lepezi, kako geoloških, hidroloških, meteoroloških, bioloških i ostalih prirodnih fenomena tako i u tehničko-tehnološkim procesima te predstavljaju veliko društveno, ekonomsko i gospodarsko opterećenje za zajednicu (Grad Prelog).

Potreba izrade procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Preloga i potom Međimurske županije, temelji se na praktičnim, društvenim i ekonomskim razlozima, koji uključuju:

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

Procesi i metodologije procjenjivanja i analiziranja rizika stalno se razvijaju, stoga ova procjena rizika predstavlja stanje s danom usvajanja ovog dokumenta. Procjena rizika koristit će se kao podloga za planiranje u cilju smanjenja rizika od velikih nesreća te provođenja ciljanih preventivnih mjera na području Grada Preloga i Međimurske 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 stanovnike Grada i/ili Međimurske županije.

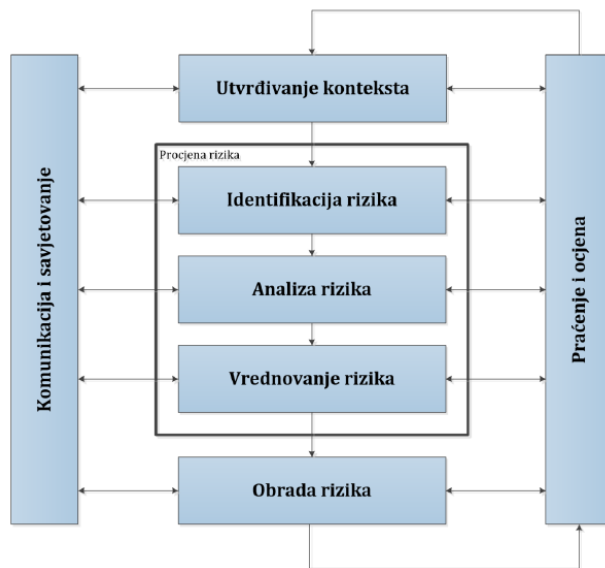
Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća se donose zbog utvrđivanja jedinstvenih mjerila za izradu procjene rizika, povećanja kvalitete i usporedivosti podataka te unapređivanja baza podataka s rizicima od katastrofa i velikih nesreća na području Republike Hrvatske. Smjernice su u skladu s HRN ISO 31000:2012 EN.

Procjena rizika je složen proces identifikacije, analize i vrednovanja rizika (Slika 1.) Način na koji će se upravljanje rizicima provoditi uvelike će ovisiti o kontekstu i konkretnim mjerama/javnim politikama usvojenim za potrebe učinkovitim upravljanjem rizicima, usmjerenim na smanjenje negativnih/štetnih posljedica uslijed ostvarivanja prirodnih i tehničko-tehnoloških prijetnji, kao i o odabranim metodama i tehnikama korištenim u procesu rada na procjeni rizika. Procjena rizika će se izrađivati na temelju scenarija za svaki pojedini rizik iz Tablice 1. Za svaki identificirani rizik, izradit će se najmanje dva scenarija.

## Od procjene rizika do upravljanja rizicima

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

Slika 1: Proces upravljanja rizikom



Također, za svaki identificirani rizik odredit će se scenarij te početna analiza ispunjavanja uvjeta i potrebe za njegovu razradu. Scenariji se izrađuju sukladno ovim Smjernicama, a svrha scenarija je pripremiti sliku svih prirodnih i tehničko-tehnoloških rizika na području Grada Preloga.

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

*Ova Revizija III. Procjene rizika Grada Preloga provodi se u vrijeme poslije provedenih lokalnih izbora i ustroja novog Stožera CZ Grada i Županije, više od četiri godine nakon razornih potresa u Zagrebu i Banovini, proglašenja prestanka pandemije virusa SARS-CoV-2 (COVID 19) čije postupanje se provodilo po smjernicama Stožera CZ Republike Hrvatske, kako je to Zakonom o dopuni Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 31/20) i omogućeno.*

*No oboljelih novim sojevima virusa ponovno ima u vrijeme izrade ove Revizije III, kao i pojave sezonske gripe, hripavca i upala pluća.*

*Rat u Ukrajini traje gotovo četiri godine, pogranični sukobi dviju nuklearnih sila Indije i Pakistana, ratna djelovanja u pojasu Gaze te između Izraela i Irana, stvarnost su koja iziskuje nove rizike u svijetu.*

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



## SADRŽAJ PROCJENE RIZIKA

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

Grad Prelog smješten je uz lijevu obalu rijeke Drave, odnosno Dubravskog jezera u središnjem južnom dijelu Međimurske županije. Grad Prelog po veličini je druga jedinica lokalne samouprave u Međimurskoj županiji, koja graniči sa Varaždinskom županijom, a u okvirima Međimurske županije graniči sa slijedećim općinama: Sveta Marija, Goričan, Kotoriba, Donji Kraljevec, Mala Subotica i Orehovica.

Površina Grada Preloga iznosi 63,66 km<sup>2</sup> raspoređenih u 8 naselja: Cirkovljan, Čehovec, Čukovec, Draškovec, Hemuševac, Oporovec, Otok i Prelog.

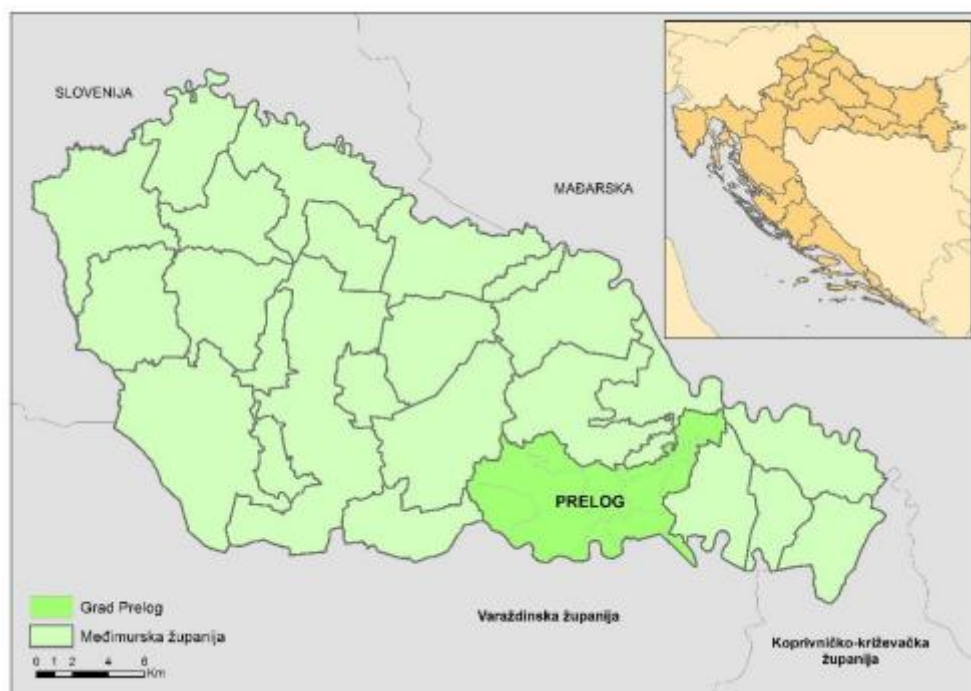
Prema indeksu razvijenosti čija vrijednost iznosi 102,63% prosjeka RH, Grad se svrstava u VI. skupinu razvijenosti, a koja skupina se odnosi na jedinice lokalne samouprave koje se prema vrijednosti indeksa nalaze u trećoj četvrtini iznadprosječno rangiranih jedinica lokalne samouprave. Vrijednost indeksa razvijenosti Međimurske županije iznosi 100,50% i time se Međimurska županija svrstava u III. skupinu jedinica područne (regionalne) samouprave koje se prema vrijednosti indeksa nalaze u drugoj polovini iznadprosječno rangiranih jedinica područne (regionalne) samouprave.

*Unutar Međimurske županije Grad graniči:*

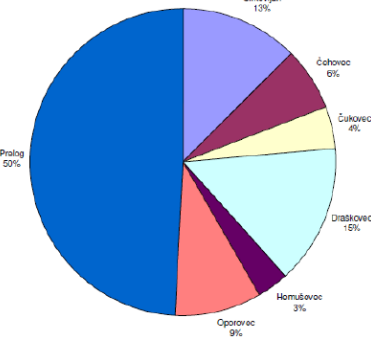
- zapadno s općinom Orehovica, odnosno njenim naseljem Podbrest,
- sjeverozapadno s općinom Mala Subotica, odnosno njenim naseljima Sveti Križ, Mala Subotica i Palovec,
- sjeverno s općinom Donji Kraljevec, odnosno s njenim naseljima Donji Pustakovec, Sveti Juraj u Trnju i Donji Kraljevec,
- sjeveroistočno s općinom Goričan, odnosno istoimenim naseljem, i općinom Kotoriba, također s istoimenim naseljem, te
- istočno s općinom Sveta Marija, odnosno s područjima oba naselja u njenom sastavu - Donjim Mihaljvcem i Svetom Marijom.

Područje Grada s južne je strane prostorno određeno infrastrukturnom građevinom akumulacijskog jezera HE Dubrava, iako se sama granica lokalne samouprave, prema susjednoj županiji, većim dijelom proteže u prostoru akumulacijskog jezera.

Prelog je danas mali moderan Grad sa razvijenim gospodarstvom, malom stopom nezaposlenosti, stalnim razvojem, dobro organiziran i poželjan za život.



Tablični prikaz: Pokazatelji opisa osnovnih karakteristika područja Grada Preloga

Grupa pokazatelja	Pokazatelj	Opis																																													
1. Geografski pokazatelji	1.1. Geografski položaj	<p><i>Nastavno na uvod</i></p> <p>Područje Grada Preloga administrativno čine područje naselja (grada) Preloga i 7 naselja: <b>Cirkovljan, Čehovec, Čukovec, Draškovec, Hemuševac, Oporovec i Otok.</b> Središte jedinice lokalne samouprave je Prelog a u svakom naselju je ustanovljena politička samoupravna jedinica - <b>Mjesni odbor.</b></p> <table border="1" data-bbox="808 470 1563 667"> <thead> <tr> <th>GRAD PRELOG</th> <th>POVRŠINA km2</th> <th>DUŽINA km</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>površina</td> <td>63,66</td> <td></td> </tr> <tr> <td>sveukupna dužina granice</td> <td></td> <td>58,883</td> </tr> <tr> <td>dužina granice prema susjednoj županiji</td> <td></td> <td>18,183</td> </tr> <tr> <td>udaljenost krajnjih točaka zapad - istok</td> <td></td> <td>14,548</td> </tr> <tr> <td>udaljenost krajnjih točaka sjever - jug</td> <td></td> <td>8,784</td> </tr> </tbody> </table> <p>Grad Prelog smješten je u središnjem dijelu Međimurske županije i prostire se na površini od <b>63,66 km<sup>2</sup></b>, te čini 8,7% površine Županije. Veću površinu od grada Preloga ima samo grad Čakovec, a slijedeća po veličini je općina Nedelišće sa 58, 66 km<sup>2</sup>.</p> <table border="1" data-bbox="808 778 1444 1114"> <thead> <tr> <th>Katastarska općina</th> <th>Površina u hektarima</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cirkovljan</td> <td>803</td> <td>12,62%</td> </tr> <tr> <td>Čehovec</td> <td>410</td> <td>6,44%</td> </tr> <tr> <td>Čukovec</td> <td>282</td> <td>4,43%</td> </tr> <tr> <td>Draškovec</td> <td>943</td> <td>14,82%</td> </tr> <tr> <td>Hemuševac</td> <td>213</td> <td>3,35%</td> </tr> <tr> <td>Oporovec</td> <td>585</td> <td>9,19%</td> </tr> <tr> <td>Prelog</td> <td>3.128</td> <td>49,15%</td> </tr> <tr> <td><b>UKUPNO</b></td> <td><b>6.364</b></td> <td><b>100,00%</b></td> </tr> </tbody> </table>  <p><i>Reljef i geološka obilježja</i></p> <p>Područje Grada Preloga pripada mikroregionalnoj cjelini Donjeg Međimurja, koja razlikuje dvije reljefne cjeline - prostor niskih poloja uz rijeku Dravu i starije - pleistocene , te mlađe - holocene terase u sjevernom dijelu područja. Geološka podloga sastoji se od naslaga lapora i laporovitih pješčenjaka. Tektonski pomaci u razdoblju kvartara, uzrokovani najviše međudjelovanjem riječnih terasa Drave i Mure i te utjecaj riječnih nanosa, razlog su niza rasjeda, spuštanja tla i sedimentacije slojeva šljunka, šljunka izmiješanih s pijescima i mjestimično glinovito – prašinastog materijala. Ovakvo tektonsko djelovanje dovelo je do značajne debljine sloja vodonosnika koji se sastoji iz navedenih tla. Debljina sloja kod Preloga je, prema Vodno-gospodarskoj osnovi Međimurja, procijenjena na 148 m. U razdoblju kvartara formira se i osnovna visinska razlika područja Grada. Čitav prostor blago je nagnut od zapada prema istoku i od sjevera prema jugu,</p>	GRAD PRELOG	POVRŠINA km2	DUŽINA km	površina	63,66		sveukupna dužina granice		58,883	dužina granice prema susjednoj županiji		18,183	udaljenost krajnjih točaka zapad - istok		14,548	udaljenost krajnjih točaka sjever - jug		8,784	Katastarska općina	Površina u hektarima	%	Cirkovljan	803	12,62%	Čehovec	410	6,44%	Čukovec	282	4,43%	Draškovec	943	14,82%	Hemuševac	213	3,35%	Oporovec	585	9,19%	Prelog	3.128	49,15%	<b>UKUPNO</b>	<b>6.364</b>	<b>100,00%</b>
GRAD PRELOG	POVRŠINA km2	DUŽINA km																																													
površina	63,66																																														
sveukupna dužina granice		58,883																																													
dužina granice prema susjednoj županiji		18,183																																													
udaljenost krajnjih točaka zapad - istok		14,548																																													
udaljenost krajnjih točaka sjever - jug		8,784																																													
Katastarska općina	Površina u hektarima	%																																													
Cirkovljan	803	12,62%																																													
Čehovec	410	6,44%																																													
Čukovec	282	4,43%																																													
Draškovec	943	14,82%																																													
Hemuševac	213	3,35%																																													
Oporovec	585	9,19%																																													
Prelog	3.128	49,15%																																													
<b>UKUPNO</b>	<b>6.364</b>	<b>100,00%</b>																																													

		<p>odnosno od riječnih terasa, prema dravskom položju. Visinske razlike kreću se od cca 151 m nadmorske visine između Otoka i Preloga, 143 m kod Draškoveca do 140 m kod Čukovca.</p> <p>U razdoblju holocena, oko 5000 g. p.n.e., glavni modifikator reljefa bila je riječna erozija. U to vrijeme, na kraju ledenog doba, mijenja se i klima ovog prostora u umjereno kontinentalnu. Gornji sloj tla danas je podijeljen u skupinu uz vodotoke, gdje prevladavaju manje vrijedna aluvijalna karbonatna tla, na pleistocenskim ocjedinim terasama nalaze se kvalitetnija aluvijalna tla, a na području dravskog položja prevladavaju tla pjeskovitog i leskovitog sastava.</p> <p>Značajne promjene u reljefu uzrokovane su, u drugoj polovini 20. stoljeća ljudskim djelovanjem, i to najviše velikim tehničkim zahvatima izgradnje nasipa i hidroelektrana na Dravi koje su u potpunosti promijenile okoliš rijeke, odnosno onemogućile joj da dalje oblikuje okolni prostor. Reljef ovog područja oblikovala je rijeka Drava i njene pritoke, a osnovni modifikator terena bila je riječna erozija. Reljef je pretežito ravan, s blagim padom od zapada prema istoku i od sjevera prema jugu. Visinske razlike zapadnih i istočnih točaka iznose do maksimalno 10 metara. Prelog i Otok nalaze se na prosječno 151 metara nadmorske visine, Draškovec na 143, a Čukovec na 140 metara.</p> <p><b>Rijeke, jezera i vodotoci</b></p> <p>Na prostoru Međimurja su četiri sliva – rijeka Drave i Mure, potoka Trnave i kanalskog sustava Bistrec-Rakovica. Od toga na području grada Preloga su prisutna dva, sliv Drave i sliv Bistrec – Rakovica. Značajna promjena površinskih vodotoka desila se izgradnjom sustava hidroelektrana na Dravi, a najuočljivija promjena u odnosu na vodotoke bila je promjena razine podzemnih voda, odnosno količine voda u potocima. Razina i kvaliteta podzemnih voda različita je na prostoru akumulacije od okolnog prostora. Unutar područja akumulacije dolazi do procjeđivanja vode iz jezera u podzemlje, a u kontaktnom prostoru do dreniranja područja prema akumulaciji. Rezultat je pad razine podzemnih voda na poljoprivrednim površinama uz Dravu, što je kao posljedicu imalo isušenje površinskog sloja humusa i promjenu životnog okoliša za autohtone biljne vrste, posebno šumske biocenoze, te sličan efekt i za poljodjelske kulture.</p> <p>Paralelno s izgradnjom akumulacije izvedeno je i nekoliko kanala u kontaktnoj zoni, koji su svi vezani na lijevi drenažni jarak i odteretni kanal akumulacije. Ovi kanali dodatno isušuju područje okolnih poljoprivrednih površina.</p> <p>Vode i njihov utjecaj vrlo su važne za prostor Grada i šire-Donjeg Međimurja. Drava i Mura su ga oblikovale kako svojim tokom tako i utjecajem svojih godišnjih režima. Rijeke imaju nivalni, odnosno ledenjačko-snježni režim, s najvećom količinom vode u svibnju-srpnju, a u zimskim mjesecima vode je relativno malo.</p> <p><i>Izgradnjom sustava hidroelektrana (HE Varaždin 1975, HE Čakovec 1982, i HE Dubrava 1989.) prirodni utjecaj vode na okolni prostor izmijenjen je u korist iskorištavanja hidroenergije.</i></p> <p>Akumulacijsko jezero HE Dubrava djeluje na režim podzemnih voda na način da se u zoni akumulacije vode iz jezera procjeđuju u podzemlje, a sjeverno od drenažnih kanala prostor drenira otjecanjem podzemnih voda u kanal. Područje grada Preloga proteže se u katastarskoj općini Draškovec gotovo do rijeke Mure, ali ne izlazi na nju (cca 200 metara od rijeke). Mura u ovom dijelu toka nije regulirana već meandrira. Utjecaj Mure na prostor sjevernog dijela područja Grada najveći je kroz visinu i režim podzemnih voda. Najvažnija hidrografska značajka područja je što se čitav prostor nalazi unutar zone bogatog vodonosnika. Smjer toka vode je od sjeverozapada prema jugoistoku i u osnovi prati pad terena. Od ukupne površine Grada 15% ostalo je pod vodom umjetnog jezera HE Dubrava, odnosno 972 ha.</p> <p>Od toga jezera čine 18,8 ha, akumulacija HE Dubrava 881 ha te ribnjaci 5,8 ha. Vodene površine Grada čine oko 48 % vodenih površina Županije.</p>
--	--	--

### **Pedološki pokazatelji**

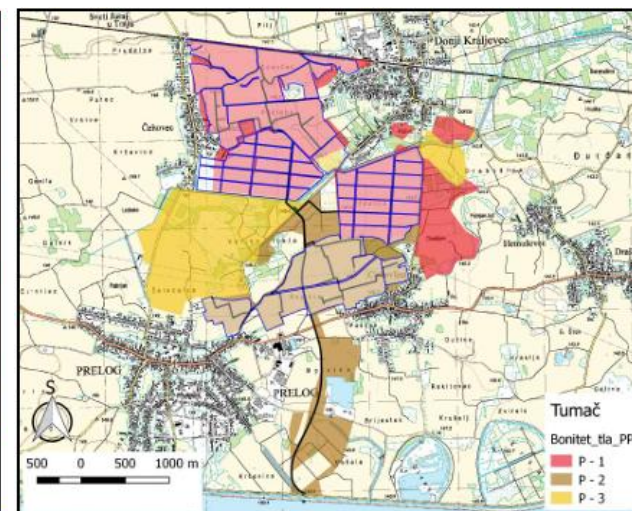
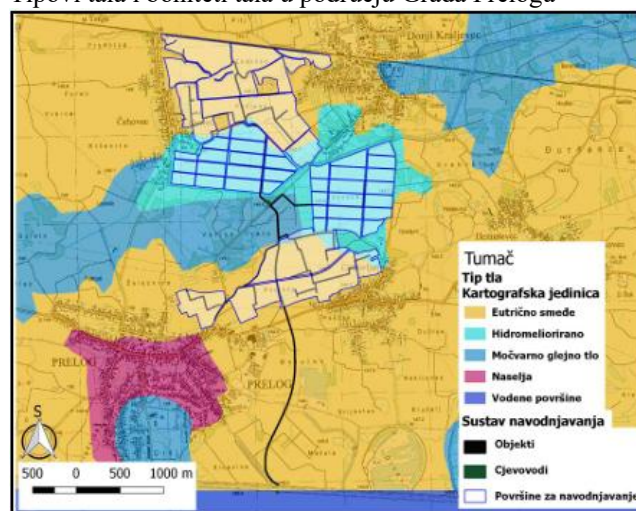
Promjenjivih su osobina, osobito izmijenjenih trajnim nedostatkom vode u gornjim slojevima a nakon izgradnje jezera akumulacije. Osnovne osobine vraćaju se na površinama koje se posljednjih godina tek, navodnjavaju.

Na širem području Grada Preloga prema osnovnoj pedološkoj karti RH nalaze se tri pedokartografske jedinice (poredane prema njihovoj zastupljenosti):

- Eutrično smeđe tlo, Lesivirano tlo, Aluvijalno livadno tlo (semiglej) i Močvarno glejno tlo (50, 30, 10, 10),
- Hidromeliorirano tlo i Aluvijalno tlo (90, 10)
- Močvarno glejno tlo (djelomično hidromeliorirano), Aluvijalno livadno tlo, Ritske crnice, Aluvijalna tla (70, 10, 10, 10).

Ove kartografske jedinice (Slika) čine uglavnom visoko produktivna tla na kojima se odvija intenzivna poljoprivredna proizvodnja.

Tipovi tala i boniteti tala u području Grada Preloga



### **Meteorološki pokazatelji**

Klima prostora grada Preloga, jednako kao i šireg područja Donjeg Međimurja ima karakteristike panonske, odnosno može se okarakterizirati kao kontinentalna. Za razdoblje posljednjih 50 godina mogu se izdvojiti kao bitne značajke vruća ljeta i hladne zime. Godišnja amplituda doseže više od 50 stupnjeva tj. od  $-25^{\circ}\text{C}$  zimi do  $+30^{\circ}\text{C}$  ljeti. Zahvaljujući otvorenosti Međimurja prema Panonskoj nizini, prijelaz iz zimskog u ljetni dio godine je relativno brz, ali jednako kako već u ožujku mogu temperature doseći  $+15$  stupnjeva, tako se mogu pojaviti i nagli mrazevi nakon višednevnog toplog razdoblja. Najčešći vjetrovi su sjeverni i južni, ali relativno male jačine.

Utjecaj rijeka očituje se i u režimu padalina, kojih ima nešto više nego u Panonskoj nizini. Prosječna godišnja količina padalina iznosi 879,9 (za razdoblje 1947 – 1989) mm/m<sup>2</sup>. Najviše padalina ima od svibnja do srpnja, što odgovara vegetacijskom ciklusu ratarskih kultura. Na prostorima uz rijeke, a naročito nakon izgradnje akumulacijskih jezera vrlo je česta pojava magli, i to najčešće na prijelazu godišnjih doba. Promjene mikroklimе prostora uz Dravu, nakon izgradnje akumulacijskih jezera, ali i opće promjene u klimi Zemlje, osjetno utječu i na promjenu klime Donjeg Međimurja.

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

		Najizraženije promjene očituju se u općenitom povećanju prosječne zimske temperature, povećanju ekstremnih ljetnih temperatura, sniženju prosječne godišnje temperature, smanjenju godišnje količine i promjene režima padalina.																																																																																																								
	<b>1.2. Broj stanovnika</b>	Prema posljednjem popisu iz 2021.godine Grad Prelog ima ukupno <b>7.027 stanovnika</b> od čega muških 3.486 i ženskih 3.541 stanovnika, što je pad od 10% u odnosu na prethodni popis (2011.). Najveće i središnje naselje je Prelog sa 4.042 stanovnika. Karakterističan je i povećan broj radnika u gospodarstvu Grada iz drugih općina i gradova. Raste prosječna starosna dob stanovništva Grada.																																																																																																								
	<b>1.3. Gustoća naseljenosti</b>	Obzirom na utvrđenu površinu Grada Preloga od <b>63,66 km<sup>2</sup></b> i broj stanovnika utvrđen popisom iz 2021.godine od 7.027 stanovnika, <b>gustoća naseljenosti iznosi 110,38 st/km<sup>2</sup></b> dok je gustoća naseljenosti Međimurske županije ukupno <b>144,18 st/km<sup>2</sup></b> . Najveća gustoća kompaktnog dijela naselja je u Prelogu.																																																																																																								
	<b>1.4. Razmještaj stanovništva</b>	Stanovništvo Grada Preloga razmješteno je u 8 naselja. Razmještaj naselja je u pravilu uz glavnu prometnicu kroz naselje na koju se vežu ulice. Stanovništvo živi u obiteljskim kućama ali i nekoliko stambenih zgrada s više katova, okućnice su uređene i sa gospodarskim objektima. Naselja područja Grada Preloga imaju sljedeći broj stanovnika: Cirkovljan 694; Čehovec 634; Čukovec 257; Draškovec 539; Hemuševac 224; Oporovec 334; Otok 303 i Prelog 4.042 stanovnika.																																																																																																								
	<b>1.5. Spolno-dobna raspodjela stanovništva</b>	<p>Spolna i dobna raspodjela stanovništva Grada Preloga, ukupno i po naseljima (popis 2021.) Od 7.027 stanovnika, muških je 3.486 a ženskih 3.541.</p> <table border="1" data-bbox="808 687 2130 836"> <thead> <tr> <th>Starost</th> <th>0-4</th> <th>5-9</th> <th>10-14</th> <th>15-19</th> <th>20-24</th> <th>25-29</th> <th>30-34</th> <th>35-39</th> <th>40-44</th> <th>45-49</th> <th>50-54</th> <th>55-59</th> <th>60-64</th> <th>65-69</th> <th>70-74</th> <th>75-79</th> <th>80-84</th> <th>85-89</th> <th>90-94</th> <th>95+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td>376</td> <td>338</td> <td>324</td> <td>364</td> <td>402</td> <td>395</td> <td>454</td> <td>504</td> <td>510</td> <td>452</td> <td>472</td> <td>513</td> <td>510</td> <td>468</td> <td>385</td> <td>255</td> <td>166</td> <td>103</td> <td>32</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Muški</td> <td>206</td> <td>173</td> <td>161</td> <td>184</td> <td>214</td> <td>200</td> <td>222</td> <td>265</td> <td>284</td> <td>221</td> <td>239</td> <td>263</td> <td>243</td> <td>222</td> <td>184</td> <td>118</td> <td>56</td> <td>23</td> <td>7</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Ženski</td> <td>170</td> <td>165</td> <td>163</td> <td>180</td> <td>188</td> <td>195</td> <td>232</td> <td>239</td> <td>226</td> <td>231</td> <td>233</td> <td>250</td> <td>267</td> <td>246</td> <td>201</td> <td>137</td> <td>110</td> <td>80</td> <td>25</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Po periodima od 4 godine stanje je: 0-4 godine=376 osoba, 5-9 godina=338, 10-14 godina=324, 15-19 godina=364, 20-24 godine=402, 25-29 godine=395, 30-34 godine=454, 35-39 godina=504, 40-44 godine=510, 45-49 godina=452, 50-54 godine=472, 55-59 godina=513, 60-64 godine=510, 65-69 godina=468, 70-74 godina=385, 75-79 godina=255, 80-84 godine=166, 85-89 godina=103, 90-94 godine=32, te 95 i više godina=4 osoba</p> <p>Broj stanovnika po ključnim kategorijama za civilnu zaštitu (Popis 2021.):</p> <table border="1" data-bbox="819 1023 1984 1182"> <thead> <tr> <th>Spol</th> <th>Ukupno</th> <th>Stanovnika 0-14 godina</th> <th>Stanovnika 15-64 godina</th> <th>Stanovnika 65 + godina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td><b>7.027</b></td> <td><b>1.038</b></td> <td><b>4.576</b></td> <td><b>1.413</b></td> </tr> <tr> <td>M</td> <td><b>3.486</b></td> <td>540</td> <td>2.335</td> <td>611</td> </tr> <tr> <td>Ž</td> <td><b>3.541</b></td> <td>498</td> <td>2.241</td> <td>802</td> </tr> </tbody> </table> <p>Razvidno je dalje prosječno starenje stanovništva Općine te nešto veći broj ženskog u odnosu na muško stanovništvo, osobito starijih osoba. Razmatrajući stanje stanovništva po kategorijama značajnim za sustav civilne zaštite /mobilnost, samostalnost, radna sposobnost/ stanje je:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ od 0-14 godina = 1.038 osoba</li> <li>➤ od 15-69 godina = 5.044 osoba</li> <li>➤ od 70 i više godina = 945 osoba</li> </ul>	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+	<b>Ukupno</b>	376	338	324	364	402	395	454	504	510	452	472	513	510	468	385	255	166	103	32	4	Muški	206	173	161	184	214	200	222	265	284	221	239	263	243	222	184	118	56	23	7	1	Ženski	170	165	163	180	188	195	232	239	226	231	233	250	267	246	201	137	110	80	25	3	Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina	<b>Ukupno</b>	<b>7.027</b>	<b>1.038</b>	<b>4.576</b>	<b>1.413</b>	M	<b>3.486</b>	540	2.335	611	Ž	<b>3.541</b>	498	2.241	802
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+																																																																																						
<b>Ukupno</b>	376	338	324	364	402	395	454	504	510	452	472	513	510	468	385	255	166	103	32	4																																																																																						
Muški	206	173	161	184	214	200	222	265	284	221	239	263	243	222	184	118	56	23	7	1																																																																																						
Ženski	170	165	163	180	188	195	232	239	226	231	233	250	267	246	201	137	110	80	25	3																																																																																						
Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina																																																																																																						
<b>Ukupno</b>	<b>7.027</b>	<b>1.038</b>	<b>4.576</b>	<b>1.413</b>																																																																																																						
M	<b>3.486</b>	540	2.335	611																																																																																																						
Ž	<b>3.541</b>	498	2.241	802																																																																																																						

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

Sukladno popisu iz 2011. godine takvih je osoba u Gradu Prelogu: (sada krajem 2025.. cca 10% manje)

Ukupan broj u Gradu i po spolu M i Ž	Broj osoba koje <u>trebaju</u> pomoć druge osobe i po spolu M i Ž	Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoć druge osobe i po spolu M i Ž
<b>Ukupno 1942</b>	<b>619</b>	<b>591</b>
<b>M 894</b>	<b>233</b>	<b>225</b>
<b>Ž 1.048</b>	<b>386</b>	<b>366</b>

Od značaja je da su broj osoba koje trebaju i onih koji koriste pomoć drugih osoba gotovo jednak, odnosno da su samo pojedinačne osobe kojima treba osigurati pomoć i u izvanrednim situacijama.

**1.7. Prometna povezanost**


Cestovni promet Grada



Okosnicu prometa čini autocesta A4 Zagreb-Goričan koja prolazi zapadnim kontaktnim područjem Grada sa izlaznim čvorom Čakovec/Prelog, te Državna cesta D20 dionica Čakovec-Prelog-D.Dubrava koja je okosnica prometa u području Grada. Značajnije Županijske ceste su:

- ŽC 2026 Čvor Goričan (D3) – Goričan – Donji Kraljevec – Prelog (D20);
- ŽC 2033 Sveti Juraj u Trnju (ŽC 2032) – Čakovec – Prelog – Otok (ŽC 2071);
- ŽC 2071 Otok (ŽC 2033) – Hrzenica;
- ŽC 2038 Donji Kraljevec – Draškovec (D20);

Značajnije lokalne ceste su:

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• LC 20037 Orehovica (ŽC 2022) – Podbrest – Otok (ŽC 2033);</li> <li>• LC 30038 Prelog (D20) – cesta uz akumulaciju – HE Dubrava – Donja Dubrava (D20);</li> <li>• LC 20040 Donji Kraljevec (ŽC 2034) – Cirkovljan (D20);</li> <li>• LC 20041 željeznički kolodvor Donji Mihaljevec – Čukovec – Donji Mihaljevec (D20);</li> <li>• LC 20042 Čukovec (LC 20041) – D20.</li> </ul> <p>Željeznica tek tangira sjeverni dio područja Grada i značajna je zbog gospodarstva. Cestovna prometna povezanost je dobra osim prema jugu (hidro-akumulacija).</p>
	<p><b>2.1. Sjedište upravnog tijela Grada Preloga</b></p>	<p>Sjedište Grada Preloga – upravnog tijela je u Glavnoj 35 u Prelogu, u obnovljenim namjenskim prostorima, gdje se nalaze sve cjeline gradske uprave i ostale cjeline. Do gradske uprave je pošta, banka i druge cjeline.</p> 
<p><b>2. Društveno – politički pokazatelji</b></p>	<p><b>2.2. Zdravstvene ustanove</b></p>	<p>Ustroj i mreža zdravstvenih ustanova prati županijski ustroj i ustroj zdravstva na nivou države. Sustav zdravstvene zaštite Međimurske županije organiziran je na dvije razine (primarnoj i sekundarnoj) i obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije – ustanova od javno-zdravstvenog interesa koja obavlja zdravstveno-preventivnu, higijensku, socijalno-medicinsku i zdravstveno-ekološku zaštitu, te vodi zdravstvenu statistiku. Integralni dio Zavoda je i Služba za školsku medicinu koja provodi Program specifičnih i preventivnih mjera zdravstvene zaštite za djecu i mladež školske dobi.</li> <li>-Domovi zdravlja – ove zdravstvene ustanove dio su cjelovitog sustava i trajno obavljaju zdravstvene djelatnosti primarne zdravstvene zaštite, hitne medicinske pomoći, sanitetskog prijevoza, patronaže.</li> <li>-Bolnice – pružaju sekundarnu razinu zdravstvene zaštite u okviru bolničke i specijalističko-konzilijarne zdravstvene zaštite. Na području županije djeluje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Županijska bolnica Čukovec,</li> </ul> </li> </ul> <p>Zdravstvene usluge stanovništvu Grada Preloga osigurane su u:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naselju Prelog, ambulante Doma zdravlja u ulici K.P.Krešimira IV br.7</li> <li>• 4 ambulante opće/obiteljeske medicine (4 tima)</li> <li>• 3 stomatološke ambulante (3 tima)</li> <li>• 1 ginekološka ambulanta.</li> <li>• Ljekarna Prelog, Sajmišna 1.</li> </ul> <p>U Prelogu se nalazi Ispostava Zavoda za hitnu medicinu Međimurske županije. Županijska bolnica Čukovec, Dom zdravlja Čukovec i Zavod za hitnu medicinu MŽ nalaze se u Čakovcu.</p>

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

	<p><b>2.3. Odgojno – obrazovne ustanove</b></p>	<p>U području Grada Preloga djeluju sljedeće odgojno-obrazovne ustanove:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovna škola Draškovec, Draškovićeve 47 /885 m<sup>2</sup>, ima novu sp.dvoranu 1.097,30m<sup>2</sup>/,</li> <li>• Osnovna škola Prelog, Trg Bana Jelačića 2 /2.700m<sup>2</sup>, novija sp.dvorana 2.100m<sup>2</sup>/</li> <li>• Srednja škola Prelog, Čakovečka 1, /1.479m<sup>2</sup>, nema sp.dvorane/</li> <li>• Dječji vrtić <i>Fijolica</i> Prelog, Trg K.Tomislava bb</li> <li>• Dječji vrtić „<i>Vesela optica</i>“, Dragutina Antoleka Oreška 2a, Prelog</li> </ul>
	<p><b>2.4. Broj kućanstava</b></p>	<p>Prema popisu iz 2021.godine Grad Prelog ukupno ima 2.247 kućanstava u kojima živi ukupno 6.981 stanovnik. Od ukupno 2.247 kućanstava privatnih obiteljskih kućanstava je 1.807 ukupno, a neobiteljskih kućanstava ukupno 440, od čega 411 samačkih i 29 višečlanih.</p>
	<p><b>2.5. Broj članova obitelji po kućanstvu</b></p>	<p><u>Od 2.247 kućanstava u Gradu je :</u> sa 1 članom 411 kućanstava, sa 2 člana 534 kućanstava, sa 3 člana 445 kućanstava, sa 4 člana 406 kućanstava, sa 5 članova 235 kućanstava, sa 6 članova 134 kućanstva, sa 7 članova 46 kućanstava, sa osam članova 12 kućanstava, sa 9 članova 5 kućanstava, sa 10 članova nema te sa 11 članova 1 kućanstvo. Prosječan broj osoba u kućanstvu je <b>3,11</b> članova.</p>
	<p><b>2.6. Broj, vrsta (namjena) i starost građevina</b></p>	<p>Na području Grada Preloga ima <b>2.247 kućanstava i 2.862 stambenih jedinica</b>, ukupne površine 319.500 m<sup>2</sup>. Od toga je:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.827 stanova za stalno stanovanje / <b>2.247 nastanjenih</b> i 580 nenastanjenih/</li> <li>• Stanova koji se koriste samo povremeno je 34 (za odmor i rekreaciju), te</li> <li>• 1 stan u kojem se samo obavlja djelatnost.</li> </ul> <p>U ukupno 2.249 stambenih jedinica i isto toliko kućanstava živi svih 7.027 stanovnika Grada. Kolektivnih stanova je ukupno 2 i u njima živi 46 osoba.</p> <p>Kako statistika podataka o starosti objekata ne postoji, izvršena je procjena prvenstveno za nastanjene stambene objekte stalnog stanovanja kojih je 2.247 o koji su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oko 10% (220) objekata izgrađeno je prije 1945.godine</li> <li>• Oko 25% (530) objekata stanovanja izgrađeno je u periodu od 1946.-1964.godine</li> <li>• Oko 20% (440) objekata izgrađeno je u periodu od 1965.-1981.godine</li> <li>• Oko 20% (450) objekata izgrađeno je u periodu 1982.-1998.godine</li> <li>• Oko 25% (560) objekata izgrađeno je u periodu poslije 1998.godine</li> </ul> <p>Karakteristično je da su pojedina naselja imala istaknute periode (desetljeće) zastoja odnosno intenzivne periode gradnje građevinskih objekata.</p>
<p><b>3. Ekonomsko – politički pokazatelji</b></p>	<p><b>3.1. Broj zaposlenih i mjesta zaposlenja</b></p>	<p>Sukladno evidenciji Grada u njemu djeluje 300 poduzetnika, 115 obrtnika i više od 400 poljoprivrednih gospodarstava, odnosno gotovo 5 tisuća zaposlenih. Na evidenciji Zavoda za zapošljavanje je 90 osoba.</p> <p>Od ukupno 5.989 osoba Grada starijih od 15 godina, oni su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ekonomski aktivni</b> svega 3.391 osoba, od čega 3.300 zaposlenih i 91 nezaposleni,</li> <li>• <b>Ekonomski neaktivni</b> svega 2.595 osoba, od čega 396 učenika i studenata, 163 osoba koje se bave obavezama u kućanstvu, 13 osoba koje proizvode za vlastitu potrošnju, <b>1.773 umirovljenika</b> i 250 ostalih neaktivnih osoba.</li> </ul> <p>Mjesta zaposlenja su industrijska postrojenja, obrti, poljoprivreda, te mala i srednja poduzeća u Gradu i manje u okolini. Od 3.300 zaposlenih osoba (1,835 muških i 1.465 ženskih) oni su u:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu 143 osobe</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• prerađivačkoj industriji 1.434</li> <li>• opskrbi vodom i sl. 60</li> <li>• građevinarstvu 296</li> <li>• trgovini na veliko i malo i sl. 307</li> <li>• prijevoz i skladištenje 80</li> <li>• djelatnost pružanja smještaja te hrane 131</li> <li>• informacije i komunikacije 51</li> <li>• stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti 112</li> <li>• obrazovanje 261</li> <li>• djelatnost zdravstvene zaštite i socijalne skrbi 157 osoba , itd.</li> </ul>																
	<p><b>3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada</b></p>	<p>Stanovništvo Grada Preloga prema glavnim izvorima sredstava za život ima sljedeće pokazatelje (Popis 2021., ukupno 7.027 stanovnika):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prihode od rada ima 3.292 stanovnika</li> <li>• Prihode od mirovine ima 1.782 osobe</li> <li>• Prihode od imovine ima 55 stanovnika</li> <li>• Socijalne naknade prima 101 stanovnik</li> <li>• Ostale prihode ima 97 stanovnika</li> <li>• Povremenu potporu drugih prima 92 stanovnika</li> <li>• Bez prihoda je 1.596 osoba u Gradu Prelogu.</li> </ul>																
	<p><b>3.3. Proračun Grada Preloga</b></p>	<p>Proračun Grada Preloga (objedinjen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proračun za 2021.: 6.084.501,81 €</li> <li>➤ Proračun za 2022.: 5.959.520,93 €</li> <li>➤ Proračun za 2023.: 9.125.669,96 €</li> <li>➤ Proračun za 2024.: 8.838.639,92 €</li> <li>➤ Proračun za 2025.: 11.617.681,33 €</li> </ul> <p>Proračun Mjesnih odbora Grada integralni je dio proračuna Grada.</p>																
	<p><b>3.4. Gospodarske grane i zone</b></p>	<p><i>Gospodarski kapaciteti su iz sljedećih grana:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proizvodnja proizvoda od metala i obrada metala</li> <li>• Proizvodnja prehrambenih proizvoda</li> <li>• Građevinski radovi</li> <li>• Uslužne djelatnosti</li> <li>• Crpenja i obrada te distribucija pitke vode</li> <li>• Transport cestovni</li> </ul> <table border="1" data-bbox="801 1268 2083 1364"> <thead> <tr> <th>Naziv zone</th> <th>Površina zemljišta (ha)</th> <th>Broj parcela</th> <th>Slobodnih parcela</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GOSPODARSKA ZONA PRELOG - SJEVER</td> <td>60</td> <td>42</td> <td>12 (u vlasništvu Grada)</td> </tr> <tr> <td>INDUSTRIJSKA ZONA PRELOG ISTOK</td> <td>74</td> <td>37</td> <td>17 (u vlasništvu fizičkih osoba i poduzetnika)</td> </tr> <tr> <td>GOSPODARSKO STAMBENA ZONA DRAŠKOVEC - HEMUŠEVEC</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>7 (u vlasništvu fizičkih osoba)</td> </tr> </tbody> </table>	Naziv zone	Površina zemljišta (ha)	Broj parcela	Slobodnih parcela	GOSPODARSKA ZONA PRELOG - SJEVER	60	42	12 (u vlasništvu Grada)	INDUSTRIJSKA ZONA PRELOG ISTOK	74	37	17 (u vlasništvu fizičkih osoba i poduzetnika)	GOSPODARSKO STAMBENA ZONA DRAŠKOVEC - HEMUŠEVEC	7	12	7 (u vlasništvu fizičkih osoba)
Naziv zone	Površina zemljišta (ha)	Broj parcela	Slobodnih parcela															
GOSPODARSKA ZONA PRELOG - SJEVER	60	42	12 (u vlasništvu Grada)															
INDUSTRIJSKA ZONA PRELOG ISTOK	74	37	17 (u vlasništvu fizičkih osoba i poduzetnika)															
GOSPODARSKO STAMBENA ZONA DRAŠKOVEC - HEMUŠEVEC	7	12	7 (u vlasništvu fizičkih osoba)															

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

R.br.	Naziv zone	Godina osnivanja	Vrsta zone*	Ukupna površina u m <sup>2</sup>	Slobodna površina u m <sup>2</sup>	Popunjenost prema površini		Ukupan broj parcela	Broj slobodnih parcela	Stanje u zonama
						Apsolutno u m <sup>2</sup>	Relativno			
1.	Gospodarska zona Prelog-Sjever	2005.	1.	609.954	133.933	476.021	78%	43	9	Izrađena je projektno-tehnička dokumentacija i ishođena građevinska dozvola za infrastrukturno opremanje proširenog dijela zone od 16,1 ha površine.
2.	Gospodarsko-stambena zona Draškovec-Hemuševac	2004.	1.	70.000	30.000	40.000	57%	16	8	Izrađen je DPU, postoji infrastruktura do zone, a u zoni je izrađena vodovodna mreža i trafostanica. Slobodne površine odnose se na zemljište u vlasništvu fizičkih osoba.
3.	Industrijska zona Prelog-Istok	1988.	1.	735.400	147.400	588.000	80%	37	15	Prva faza (44 ha) je opremljena infrastrukturom i pupunjena. Druga faza zone se uređuje i komunalno opremljuje prema potrebama poduzetnika.
<b>Ukupno</b>				<b>1.415.354</b>	<b>311.333</b>	<b>1.104.021</b>	<b>Ø 78%</b>	<b>96</b>	<b>32</b>	

U Gradu Prelogu posluje veći broj pravnih osoba. Gospodarski i industrijski kapaciteti se sve više zoniraju

R.br.	Naziv zone	Godina osnivanja	Vrsta zone*	Ukupna površina u m <sup>2</sup>	Slobodna površina u m <sup>2</sup>	Popunjenost prema površini	Ukupan broj parcela	Broj slobodnih parcela	Stanje u zonama
1.	Gospodarska zona Prelog-Sjever	2005.	1.	609.954	133.933	476.021	43	9	Izrađena je projektno-tehnička dokumentacija i ishođena građevinska dozvola za infrastrukturno opremanje proširenog dijela zone od 16,1 ha površine.
2.	Gospodarsko-stambena zona Draškovec-Hemuševac	2004.	1.	70.000	30.000	40.000	16	8	Izrađen je DPU, postoji infrastruktura do zone, a u zoni je izrađena vodovodna mreža i trafostanica. Slobodne površine odnose se na zemljište u vlasništvu fizičkih osoba.
3.	Industrijska zona Prelog-Istok	1988.	1.	735.400	147.400	588.000	37	15	Prva faza (44 ha) je opremljena infrastrukturom i pupunjena. Druga faza zone se uređuje i komunalno opremljuje prema potrebama poduzetnika.
<b>Ukupno</b>				<b>1.415.354</b>	<b>311.333</b>	<b>1.104.021</b>	<b>96</b>	<b>32</b>	

**3.5. Velike gospodarske tvrtke**

Veći gospodarski kapaciteti u Gradu Prelogu su: Hilding Anders, Šestan-Bush, L&P Tehnologije, Komet, Proizvodnja PG, Econ, Kaspar papir, Nestor, Rotocommerce, Izolit, DG Commerce, Eutobeton, GKP PRE-KOM, Heplast pipe, HGH, B&O, Marti, Domet i veći broj srednjih.

Gedajući klasifikaciju u području Grada je:

- 277 malih poduzetnika ( do 50 zaposlenih)
- 3 srednja poduzetnika ( od 50 do 249 zaposlenih)
- 2 velika poduzetnika (od 500 zaposlenih nadalje).

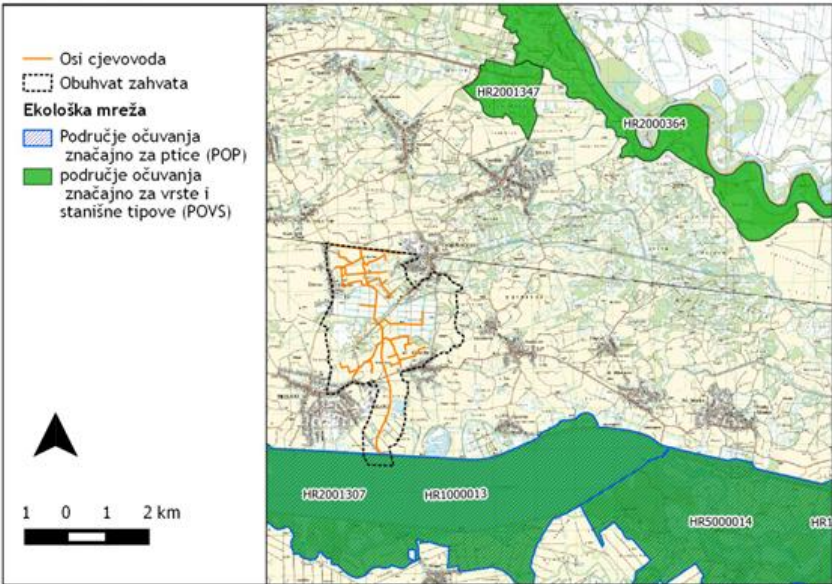
Od posebnog značaja ( i za CZ) je proizvodnja u Šestan-Bush d.o.o. (vojni i civilni program, NKB zaštita) i Švenda-Tarmann Chemie (tehnološki incidenti i sanacije), te GKP PRE-KOM komunalna tvrtka regionalnog značaja. Hidroelektrane Sjever (3 u nizu) su od posebnog značaja.

**3.6. Objekti kritične infrastrukture**

Značajniji objekti kritične infrastrukture u području Grada su:

- Hidro-akumulacija Dubrava sa građevinama za proizvodnju i prijenos el.energije+ TS 110/35 kV Prelog i TS niže razine
- Državna cesta D20, županijske i lokalne ceste (ranije prikazano), te željeznička pruga na sjeveru Grada
- Objekti zdravstvene zaštite (ranije prikazano)
- Vodocrpilište Prelog (regionalni značaj), i vodoopskrbna mreža Grada
- Prehrambene tvrtke i kapaciteti; financijski kapaciteti banke, bankomati
- Javne službe, GKP, Policijska postaja, Ispostava Zavoda za HMP, Ispostava Zavoda za socijalni rad, i sl.
- Telekomunikacije, pošte, GSM mreža i dr.

<p><b>4. Prirodno - kulturni pokazatelji</b></p>	<p><b>4.1. Zaštićena područja</b></p>	<p>Od 2011. godine – Regionalni park prirode Mura-Drava (proglašen Uredbom vlade RH), dio Parka u području Grada Preloga je oko 880 ha). Od posebnog je značenja zaštita područja vodocrpilišta Prelog regionalnog značaja, za koje su utvrđene zone (I—III.) sanitarne zaštite vode, a voda je vrlo kvalitetna.</p> <p>Na području Grada Preloga ima 259,08 ha šuma, od čega je 131 ha u privatnom, a ostatak u državnom vlasništvu. Državnim šumama (registrirane kao gospodarske šume) gospodari JP „Hrvatske šume“, preko Uprave šuma Koprivnica, Šumarija Čukovec.</p> <table border="1" data-bbox="808 807 1332 1158"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Naselje</th> <th rowspan="2">Broj PG- a</th> <th colspan="2">Obradive površine na području Grada</th> </tr> <tr> <th>Broj ARKOD parcela</th> <th>Površina u ha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cirkovljan</td> <td>83</td> <td>965</td> <td>414.73</td> </tr> <tr> <td>Čehovec</td> <td>57</td> <td>477</td> <td>292.97</td> </tr> <tr> <td>Čukovec</td> <td>25</td> <td>232</td> <td>129.28</td> </tr> <tr> <td>Draškovec</td> <td>41</td> <td>1,173</td> <td>479.73</td> </tr> <tr> <td>Hemuševec</td> <td>24</td> <td>310</td> <td>118.40</td> </tr> <tr> <td>Oporovec</td> <td>23</td> <td>376</td> <td>127.00</td> </tr> <tr> <td>Otok</td> <td>31</td> <td>778</td> <td>383.10</td> </tr> <tr> <td>Prelog</td> <td>189</td> <td>2,181</td> <td>1,060.31</td> </tr> <tr> <td><b>UKUPNO</b></td> <td><b>476</b></td> <td><b>6,492</b></td> <td><b>3,005.52</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Unutar područja Grada nalaze se dijelovi europske ekološke mreže:</p> <p>A/ područje očuvanja značajno za ptice (POP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HR 1000013 Dravske akumulacije</li> <li>- HR 1000014 Gornji tok Drave</li> </ul> <p>B/ područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HR 2001307 Dravske akumulacije</li> <li>- HR 5000014 Gornji tok Drave</li> </ul>	Naselje	Broj PG- a	Obradive površine na području Grada		Broj ARKOD parcela	Površina u ha	Cirkovljan	83	965	414.73	Čehovec	57	477	292.97	Čukovec	25	232	129.28	Draškovec	41	1,173	479.73	Hemuševec	24	310	118.40	Oporovec	23	376	127.00	Otok	31	778	383.10	Prelog	189	2,181	1,060.31	<b>UKUPNO</b>	<b>476</b>	<b>6,492</b>	<b>3,005.52</b>
Naselje	Broj PG- a	Obradive površine na području Grada																																										
		Broj ARKOD parcela	Površina u ha																																									
Cirkovljan	83	965	414.73																																									
Čehovec	57	477	292.97																																									
Čukovec	25	232	129.28																																									
Draškovec	41	1,173	479.73																																									
Hemuševec	24	310	118.40																																									
Oporovec	23	376	127.00																																									
Otok	31	778	383.10																																									
Prelog	189	2,181	1,060.31																																									
<b>UKUPNO</b>	<b>476</b>	<b>6,492</b>	<b>3,005.52</b>																																									

		<p>- HR 200364 Mura; Rubno uz granice s općinama Kotoriba i Goričan Ekološka mreža RH na području Grada Preloga / iz Plana navodnjavanja/</p> 
	<p><b>4.2. Kulturno – povijesna baština</b></p>	<p><i>Arheološka baština</i> područja Preloga dokaz je dugotrajne prisutnosti ljudske kulture na prostoru Donjeg Međimurja. Ostaci tumula nađenih na lokalitetima Modak kod Čukovca, te Gomila i Dolić, zapadno od Čehovca, datirani su u razdoblje kulture željeznog doba (cca 7. – 5. st.p.n.e.) ili u antiku. 1979. godine izvršeno je arheološko istraživanje, pod vodstvom Ž. Tomčića, na lokalitetu Ferenčica (topografska područja Ferenčica, Varonščine i Ciglenica), gdje su nađeni ostaci antičkog gospodarskog kompleksa iz III. stoljeća n.e.</p> <p><u>Graditeljska baština reprezentirana je kroz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• povijesnu jezgru Preloga,</li> <li>• još uvijek nedovoljno istražen i prezentiran graditeljski kompleks gospodarskih antičkih građevina na arheološkom nalazištu Ferenčica,</li> <li>• pojedinačne građevine – ostaci povijesnih središta naselja, zastupljeni najčešće sjednim, a rjeđe s kompleksom građevina i</li> <li>• parkovnu arhitekturu – historicistički park uz crkvu u Draškovcu i tradicijski javni zeleni prostor u središtu Čukovca.</li> </ul> <p><u>U preventivno zaštićene i evidentirane spomenike kulturne baštine ubrajaju se:</u></p>

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

		Mjesto Naziv kulturnog dobra Vrsta kulturnog dobra			SAKRALNE GRAĐEVINE I GRADITELJSKI SKLOPOVI		
		<b>Cirkovljan</b>	Crkva sv. Lovre	Nepokretno kulturnog dobro-pojedinačno	<b>CIRKOVLJAN</b>	Crkva sv. Lovre, nepokretno kulturno dobro – pojedinačno	Z-1109
<b>Čukovec</b>	Crkva sv. Jakova	Nepokretno kulturnog dobro-pojedinačno	<b>ČUKOVEC</b>	Crkva sv. Jakova, nepokretno kulturno dobro – pojedinačno	Z-1110		
<b>Čukovec</b>	Guljara-tradicijska građevina za obradu šibe	Nepokretno kulturnog dobro-pojedinačno	<b>DRAŠKOVEC</b>	Crkva sv. Roka, nepokretno kulturno dobro – pojedinačno	Z-1112		
<b>Draškovec</b>	Crkva sv. Roka	Nepokretno kulturnog dobro-pojedinačno		Poklonac sv. Florijana	Z-1114		
<b>Draškovec</b>	Memorijalno mjesto stradanja Roma u II. Svjetskom ratu	Nepokretno kulturnog dobro-pojedinačno	<b>PRELOG</b>	Crkva sv. Jakova i pil sv. Obitelji - nepokretno kulturno dobro - pojedinačno	Z-1119		
<b>Draškovec</b>	Poklonac sv. Florijana	Nepokretno kulturnog dobro-pojedinačno	<b>MEMORIJALNA OBILJEŽJA</b>				
<b>Prelog</b>	Arheološko nalazište Fernečica	Nepokretno kulturnog dobro-pojedinačno	<b>DRAŠKOVEC</b>	Memorijalno mjesto stradanja Roma u II. svjetskom ratu	Z-7163		
<b>Prelog</b>	Crkva sv. Jakoba i pil sv. Obitelji	Nepokretno kulturnog dobro-pojedinačno					
<b>Prelog</b>	Muzej Croata insulanus Grada Prelog- muzejska građa	Pokretno kulturno dobro- muzejska građa					
<b>5. Povijesni pokazatelji</b>	<b>5.1. Prijašnji događaji</b>	Grad Prelog nije u proteklom razdoblju, osobito ne u posljednjih 10 godina, imao izvanredna dešavanja s obilježjima velikih nesreća, osim prikazanih prirodnih nepogoda (suša, mraza ili velikih količina oborina). Od značaja za Procjenu rizika je događaj iz 1995.godine kada je u visini naselja Grada – Oporovca došlo do degradacije nasipa akumulacijskog jezera HE Dubrava, uz prijetnju ugroze poplavom. Velikim naporima i troškovima operatora HE Sjever oštećenje je sanirano u višemjesečni prestanak rada postrojenja. Događaj je šire opisan u scenariju poplave ove Procjene rizika, a potom su poduzete i dodatne mjere zaštite.					
	<b>5.2. Štete uslijed prijašnjih događaja</b>	Iskaz visina štete koje je operator HE <i>Sjever</i> imao u događanjima s nasipom 1995.godine nikada nisu Gradu predočene. Direktnih šteta Grad Prelog nije imao. Glede šteta od prirodnih nepogoda proglašanih u području Grada Preloga iste su u posljednjih 15 godina bile: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2007.godine, <b>Suša</b></li> <li>• 2009.godine, <b>Prekomjerne oborine</b></li> <li>• 2011.godine, <b>Suša</b></li> <li>• 2012.godine, <b>Mraz + Suša</b></li> <li>• 2016.godine, <b>Mraz</b></li> <li>• 2017.godine, <b>Mraz</b>, sa visinom štete oko 7.mil kuna</li> <li>• 2020.godine, <b>Mraz</b>, sa visinom šteta oko 2.024.000 kuna</li> <li>• 2021.godine, <b>Mraz</b>, sa visinom štete od 870.360,70 kuna</li> <li>• 2022.godine, <b>pomor pčela</b>, na kraju procesa nije proglašeno kao prirodna nepogoda</li> <li>• 2022.godine, <b>Tuča</b>, sa utvrđenom štetom od 2.588.874,01 kn</li> <li>• <b>Suša</b>, sa utvrđenom štetom od 6.587.232,52 kn.</li> <li>• 2024.godine, <b>Suša</b>, sa utvrđenom, štetom od 885.884,67 Eura</li> <li>• 2025.godine, <b>Mraz</b>, sa utvrđenom štetom od 316.952,48 Eura</li> <li>• <b>Suša</b>, sa utvrđenom štetom od 3.269.680.42 Eura</li> </ul>					

	<p><b>5.3. Uvedene mjere nakon događaja koji su uzrokovali štetu</b></p>	<p>Glede događaja iz 1995. godine na nasipu kod Oporovca operater HE Sjever poduzeli su niz mjera: presvlačenje unutarnjeg dijela nasipa asfaltom radi smanjenja erozije od valova, pojačane su tehničke mjere nadgleda i fizički nadzor, ugrađeni piezzo senzori za praćenje kretanja podzemnih voda , i sl.  <i>Od dodatnih mjera koje su potom uvedene značajne su:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizacijsko i materijalno jačanje sustava CZ Grada Preloga</li> <li>• Podignuta je svijest zajednice o mogućim ugrozama a koje se prije nisu procjenjivale kao realno moguće</li> <li>• Ojačana je spremnost operativnih snaga ali i pučanstva Grada ukupno glede spremnosti na angažiranje (posebno glede poplava)</li> <li>• Organizacijski su pojačane veze učesnika u organizaciji obrane od poplava (Hrvatskih voda-Grada-prekogranična suradnja – komunalni nadzor i dr.).</li> </ul>
<p><b>6. Pokazatelji operativne sposobnosti</b></p>	<p><b>6.1. Popis operativnih snaga</b></p>	<p><i>Operativne snage Grada Preloga u sustavu CZ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stožer civilne zaštite Grada Preloga</li> <li>• Vatrogasna zajednica Grada Preloga sa 6 DVD-a (Cirkovljan, Čehovec, Čukovec, Draškovec, Oporovec, Prelog)</li> <li>• Operativne snage Hrvatskog Crvenog križa, GD CK Čakovec (aktiv Prelog)</li> <li>• Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja, Stanica Čakovec</li> <li>• Pravne osobe i udruge Grada Preloga, određene Odlukom Grada: /GKP PRE-KOM d.o.o., Veter. stanica Prelog, Švenda Tarmann Chemie d.o.o., lovačka društva 2, nogometni klubovi 6, ŠRD 4, osnovne škole 2, srednja škola, i drugi/.</li> <li>• Povjerenici CZ i zamjenici povjerenika određeni po naseljima Grada</li> <li>• Koordinator na lokaciji, od članova Stožera CZ Grada i pripadnika operativnih snaga</li> </ul>



**Strategija zelene  
urbane obnove  
Grada Preloga**



**6. prosinca, Dan Grada Preloga**

## 2. Identifikacija prijetnji i rizika

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

Identificirane prijetnje na području Grada Preloga u skladu su s identificiranim prijetnjama na razini Međimurske županije, zadane *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije (1/2017.)*. Obraditi će visoki i vrlo visoki rizici koji se, *Procjenom rizika za Republiku Hrvatsku*, vezuju uz područje Međimurske županije, odnosno koje je Županija odredila kao obavezne za procjenu u prvoj procjeni rizika za svoje jedinice lokalne samouprave, pa time i Grad Prelog.

### 2.1. 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 Međimurske županije*. Identifikacija prijetnji i rizika prethodi izradi scenarija te služi kao alat prilikom odabira rizika koji imaju značajan utjecaj za područje Grada Preloga, za koji se ova procjena rizika radi.

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

### 2.2. Odabrani rizici i razlozi odabira

Prijetnje navedene u tablici 1. pod brojevima 1, 2, 3, 5 i 6 su prijetnje od kojih postoji veliki rizik za prostor Međimurske županije (time i područje Grada), te bez obzira da oni sami nemaju posebno izražen rizik, iste se moraju obraditi Procjenom rizika od velikih nesreća Grada Preloga.

Grad Prelog mora svojom procjenom rizika obraditi prvih 5 prijetnji (odluka župana u Smjernicama, Preloga osim rizika pod br.1 – klizišta tla-koji nije moguć) da bi se iste prijetnje, procijenjene kao najznačajnije, kasnije mogle integrirati u Procjenu rizika od velikih nesreća Županije. Za dodatnu obradu tehničko-tehnoloških nesreća s opasnim tvarima, Grad se pak odlučio zbog razmjerno velikog potencijala ugroze plinskim klorom s vodocrpilišta Prelog (operator Međimurske vode d.o.o.), naftnih derivata sa dvije benzinske postaje te radnih plinova, ali i od plinovoda i plinsko-redukcijskih stanica prirodnog plina (operator Međimurje plin d.o.o.), ulja iz trafostanica ali i drugih.

Odabrane grupe rizika i rizici do sada, te u III. Reviziji procjene rizika Grada Preloga:

**a/ Rizici odabrani početnom i Revizijom I. Procjene rizika (obavezni), a koji se samo usklađuju**

- Potres
- Poplava nastala izlivanjem kopnenih vodenih tijela i pucanjem brana
- Ekstremne vremenske pojave – Ekstremne temperature
- Ekstremne vremenske pojave – Zbirno /padaline, vjetar, snijeg i led, grmljavinsko nevrijeme/
- Epidemije i pandemije

**b/ Rizici odabrani početnom i Revizijom I. Procjene rizika (odabrani po vlastitom izboru Grada), a koji se usklađuju**

- Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Industrijske nesreće

**c/ Rizici odabrani za obradu u Reviziji II. Procjene rizika- novi (po vlastitom izboru Grada)**

- Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Nuklearne i radiološke nesreće

**d/ Rizici koji do sada nisu obrađivani Procjenom rizika od velikih nesreća Grada Preloga, zbog niskog intenziteta ili pojavnosti, ali su mogući u Međimurskoj županiji**

- **Požari otvorenog tipa**
- **Suša**
- Štetni organizmi bilja i životinja
- Nesreće u cestovnom prometu
- Nesreće u željezničkom prometu
- Nesreće na odlagalištima otpada

Uz usklađivanje (ažuriranje) svih do sada obrađivanih scenarija (5+1+1) novi rizici - **Požari otvorenog tipa i Suše** (scenariji) dodatno će se obraditi u ovoj - reviziji III. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga.

**Tablica 1:** Pregled prijetnji/rizika iz baze nacionalne razine a koje su identificirane za Međimursku županiju, koje su obavezne za obradu za Grad Prelog u prvoj procjeni rizika te koje je Grad sam identificirao za obradu

Broj rizika	Prijetnja	Kratki opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	Potres	<p>Potres je prirodna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem koji je vjerojatno najveći uzrok stradavanja ljudi i uništenja materijalnih dobara. Potresi su uzrok katastrofa koje karakterizira brz nastavak, a događaju se učestalo i bez prethodnog upozorenja. Izazivaju rušenje i oštećivanje stambenih i gospodarskih objekata te onih općeg društvenog značaja te bitne infrastrukture.</p> <p>Potresi 2020. i 2021. godine u Zagrebu i na Banovini te štete u kontaktnom području.</p>	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b>  <b>2. Gospodarstvo</b>  <b>3. Društvena stabilnost i politika</b></p> <p>Potresi mogu uzrokovati sljedeće: veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, probleme u komunikaciji, neprotočne prometnice, određen broj povrijeđenih i poginulih, štetu na materijalnim i kulturnim dobrima te okolišu, nedovoljne kapacitete za zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd., te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice. Isto tako, pucanjem nasipa hidroakumulacija, za dijelove naselja Grada Preloga uz rijeku Dravu i hidroakumulacijsko jezero HE Čakovec posljedice bi mogle biti i katastrofalne.</p>	<p>Protupotresno projektiranje i građenje građevina sukladno odgovarajućim tehničkim propisima i hrvatskim/europskim normama.</p> <p>Izgradnja sustava ranog upozoravanja.</p> <p>Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Preloga i Međimurske županije.</p>	<p><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, Pružanje prve pomoći</i></p>
2.	Poplava	<p>Usljed podizanja voda rijeke Drave te puknuća nasipa akumulacije HE Čakovec ili nasipa akumulacije jezera Dubrava, sa istovremenim obimnim padalinama u dužem periodu, moguća je ugroza objekata i građevina kritične infrastrukture, kao i druge potencijalne opasnosti i posljedice za stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš na području Grada Preloga. Velike vode kanala Rakovice i drugih mogu pak izazvati ograničene štete na nižim dijelovima.</p>	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b>  <b>2. Gospodarstvo</b></p> <p>Opasnosti za stanovništvo: poplavljanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja.</p> <p>Opskrba vodom i odvodnja: poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode.</p> <p>Cestovni promet: Prekidi u prometu na državnoj, županijskim i lokalnim prometnicama Grada, otežano obavljanje svih djelatnosti do otklanjanja posljedica.</p> <p>Proizvodnja i distribucija električne energije: Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova Grada i Županije</p>	<p>Građenje, tehničko i gospodarsko održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i vodnih građevina za melioracijsku odvodnju, tehničko i gospodarsko održavanje vodotoka i vodnog dobra, te druge radnje kojima se omogućuju kontrolirani neškodljivi protoci voda i njihovo namjensko korištenje.</p> <p>Izgradnja sustava ranog upozoravanja.</p> <p>Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava CZ Grada Preloga i Županije.</p>	<p><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, Pružanje prve pomoći.</i></p>

3.	<p><b>Ekstremne vremenske pojave</b>  <b>-Ekstremne temperature</b></p>	<p>Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Grad Prelog i Županiju, gdje je umjerena kontinentalna klima. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju te dodatno pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika. Zbog pripadanja području umjerene kontinentalne klime, područje Grada Preloga nema izraženijih toplinskih valova. U periodu unazad 10 godina nije bilo proglašavanja elementarne nepogode ovim uzrokom u Gradu ali je u širem kontaktnom području, i stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije. <b>Uslijed klimatskih promjena toplotni valovi su sve učestaliji i ekstremniji.</b></p>	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b>  <b>2. Gospodarstvo</b></p> <p>Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektno posljedice za zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena, i to: povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan utjecaj na mentalno zdravlje i kardiorespiratorne bolesti. Isto tako, učinci toplinskih valova mogu za posljedice imati i onemoćalost dijela stanovnika, uginuće peradi i svinja u intenzivnom uzgoju, uvenuće dijela ratarskih kultura, smanjenja radnih učinaka fizičkih radnika, a osobitu pažnju treba posvetiti sprečavanju posljedica kod štićenika domova za starije i nemoćne osobe, udomiteljskih obitelji i kod starijih osoba Grada Preloga inače.</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. Edukacija i osposobljavanje građana Grada Preloga. Kod razvoja javne vodovodne mreže potrebno je izgraditi i hidrantsku mrežu. Prostornim planovima, zahvatima u prostoru, uvjetima građenja i sl. obavezati sve investitore na priključenje na sustav javne vodovodne mreže.</p>	<p><b>Obavješćivanje, Pružanje prve pomoći, Zbrinjavanje oboljelih</b></p>
4.	<p><b>Ekstremne vremenske pojave</b></p> <p><b>Zbirno</b></p> <p><b>(Grmljav. nevrijeme/ Padaline/ Vjetar/ Snijeg i led)</b></p>	<p>Potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pri tlu, tj. oborinski dani u kojima je temperatura zraka pri tlu (na 5cm) 0° ili na 2m 3° C (za postaje koje nemaju mjerenje temp. zraka pri tlu) Broj dana s padanjem snijega, maksimalna visina novog snijega i max.visina snježnog pokrivača. U područjima gdje snijeg rijetko pada čak i male visine snijega mogu izazvati negativne posljedice na ljude i odvijanje normalnog života. Broj dana s krutom oborinom (tuča, sugradica i ledena zrna).</p>	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b>  <b>2. Gospodarstvo</b></p> <p>Problemi u prometu, opskrbi naselja Grada Preloga, problemi kod pružanja zdravstvenih usluga, štete na poljoprivrednim površinama, štete na objektima. Pojava leda na objektima kritične infrastrukture (elektroenergetika, telekomunikacije, vodoopskrba, opskrba plinom) može učiniti znatne materijalne štete.</p>	<p>Edukacija i osposobljavanje građana Grada Preloga. 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.</p>	<p><b>Rano obavješćivanje i upozoravanje, Pripremljena zimska služba.</b></p>

<p>5.</p>	<p><b>Epidemije i pandemije</b></p>	<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. 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 za stanovnike Grada Preloga. HIDRIČNE-prenose se vodom (trbušni tifus, bacilna i amebna dizenterija, paratifus, kolera i sl.) ALIMENTARNE-prenose se hranom (sve kao i kod hidričnih epidemija; botulizam, trovanje stafilokokima, <b>Poseban dodatak o pandemiji virusa SARS-Cov-2 odnosno bolesti COVID 19.</b></p>	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b> <b>2. Gospodarstvo</b></p> <p>U situaciji pojave određene epidemiološke i sanitarne ugroze posljedice po stanovništvo očitovale bi se u značajnom padu životnog standarda i prekidu uobičajenog načina života, a što bi se posljedično manifestiralo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-u nehigijenskim uvjetima smještaja,</li> <li>-masovnim migracijama i masovnim okupljanjem stanovništva,</li> <li>-u nedostatnoj opskrbljenosti pitkom vodom,</li> <li>-u prehrani koja ne zadovoljava ni minimalne potrebe,</li> <li>-u uvjetima koji onemogućavaju provođenje aktivnosti opće higijene,</li> <li>-improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari,</li> <li>-oboljeli dio stanovništva nije u mogućnosti obavljati redovne poslove na radnom mjestu, kao ni kod kuće (poljoprivreda),</li> <li>-u pojavnosti bolesti sa mogućim komplikacijama i invaliditetom te sa smrtnim ishodom.</li> </ul> <p>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.</p>	<p>Preventivne DDD mjere, preventivna cijepljenja, održavanje higijene. Brze intervencijske higijensko epidemiološke djelatnosti u suradnji s ostalim djelatnostima Zavoda za javno zdravstvo MŽ i sanitarne inspekcije. Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi na području Grada Preloga i MŽ, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom. Bolesti protiv kojih se cijepi potisnute su na niske brojeve (ospice, rubeola, zaušnjaci, hripavac, tetanus), a neke su i posve eliminirane (difterija, poliomijelitis).</p> <p>Mogućnost pojavnosti stočnih zaraznih bolesti na području Grada Preloga, pa i MŽ, 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><b>Obavješćivanje, Edukacija, Cijepljenje, DDD mjere, Higijensko-epidemiološka djelatnost, Zaštita vode.</b></p>
-----------	-------------------------------------	---	---	---	---

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

Revizija I. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga					
Industrijske nesreće					
6.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima</b> - <b>Industrijske nesreće</b>	Na području Grada Preloga posluje nekoliko gosp. subjekata koji u svom radu koriste opasne tvari. To su magistralni, spojni i distributivni plinovodi i plinsko-redukcijske stanice; transformatorske stanice 110 kv, 35kV i 10(20)kV razine sa trafo-uljem; plinski klor za dezinfekciju vode na vodocrpilištu Prelog; benzinske postaje u Prelogu s naftnim derivatima i UNP; spremnici goriva u nekoliko tvrtki, radni plinovi u više postrojenja i sl.	<b>1. Život i zdravlje ljudi</b> <b>2. Gospodarstvo</b> Na cjevovodima sa prirodnim plinom za najgori slučaj moguće je puknuće istog ili ispuštanje u tlo. Od opasnih tvari iz gospodarskih objekata moguće je smrtno stradavanje većeg broja osoba ili oštećenje zdravlja (privremeno ili trajno), moguće su štete na pokretnoj i nepokretnoj imovini te infrastrukturnim građevinama, kao i onečišćenje tla, zraka, voda ili okoliša. Od posebnog je značaja sanitarna zaštita vodocrpilišta Prelog koje je također i Županijskog značaja. Građevinske mjere zaštite, aktivni i pasivni sustavi zaštite od požara, preventivni nadzori, ostale mjere zaštite koje provode operateri. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Preloga i Međimurske županije.	Građevinske mjere zaštite, aktivni i pasivni sustavi zaštite od požara, preventivni nadzori, ostale mjere zaštite koje provode operateri. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Preloga i Međimurske županije.	<b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, Pružanje prve pomoći.</i></b>
Revizija II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga					
Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Nuklearne i radiološke nesreće					
7.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima</b> - <b>Nuklearne i radiološke nesreće*</b>	Grad Prelog nalazi se u zoni ugroze od NE Krško (Slovenija) do 100 km (žuta zona) i široj zoni ugroženosti od NE Pakš (bijela zona). Sukladno Procjeni nuklearne i radiološke opasnosti za RH (2018.) te Uredbi o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednih događaja, te posebno Planu pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni ID (Vlada RH, 2022.) Potrebno je izraditi adekvatan plan pripravnosti i odgovora.	<b>1. Život i zdravlje ljudi</b> <b>2. Gospodarstvo</b> <b>3. Društvena stabilnost i politika</b> Nesreća u nuklearnoj elektrani, posebno ona s najgorim posljedicama (taljenje jezgre) imala ti velike posljedice na sve društvene vrijednosti i gospodarstvo, da dugotrajnim posljedicama. Vjerojatnoća dešavanja je iznimno mala ali ipak moguća. Rizik radioloških ugroza u Gradu je mali i u pravilu lokalnog karaktera.	Postavljanje mjernih stanica za registriranje nukleida i prekomjernog zračenja, sustav ranog upozoravanja.  Mjere preventive su presudne i prvenstvene u nadležnosti nositelja odgovora na ID, a potom i edukacija, pripreme za mjere sklanjanja i evakuacije, te druge.	<b><i>Rano upozoravanje i obavješćivanje Uzbunjivanje Sklanjanje Evakuacija i zbrinjavanje Dekontaminacija</i></b>

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

Revizija III. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga <b>Požari otvorenog tipa i SUŠE</b>					
8.	<b>Požari</b>  <b>-Požari otvorenog tipa</b>	Područje Grada Preloga i MŽ ima dobro organiziranu vatrogasnu zajednicu i vatrogastvo ukupno, te ne postoji značajnija ugroza od požara otvorenog tipa, tj. isti ne predstavljaju visok ili vrlo visok rizik za Županiju. No zbog klimatskih promjena i ekstremnih temperatura te izostanka padalina (suša) požari šuma i raslinja (otvorenog tipa) sve su učestaliji.	<b>3. Život i zdravlje ljudi</b> <b>4. Gospodarstvo</b> Ne očekuju se veći zastoji u obavljanju aktivnosti, odnosno <u>utjecaj na društvene vrijednosti!</u> Procjena rizika od požara za područje Grada Preloga i Županije (uključujući i požare otvorenog tipa) detaljno je izvršena kroz namjenski dokument Ž – Procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija.	Održavanje protupožarnih prosjeka održavanje cestovnih protupožarnih pojaseva, te zaštitnih koridora sustava elektroprijenosa i distribucije. Izrada novih protupožarnih prosjeka s elementima cesta. Stvaranje zaštitnog pojasa oko rubnih dijelova naselja koje graniče s šumama. Provedba Programa aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara u RH.	<b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje</i></b> <b><i>Evakuacija Zbrinjavanje</i></b> <b><i>Sklanjanje Spašavanje</i></b> <b><i>(osoba, životinja, imovine)</i></b>  <b><i>Pružanje prve pomoći</i></b>
9.	<b>Suša</b>	Meteorološka suša ili dulje razdoblje bez oborine može uzrokovati ozbiljne štete u poljodjelstvu, vodoprivredi te drugim oblastima ove dominantno poljoprivredne županije. Za poljodjelstvo mogu biti opasne suše koje nastaju u vegetacijskom razdoblju. Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju može, s određenim pomakom uzrokovati i hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem i dubinskih zaliha vode. <b>Donošenje Zakona o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda i Registra šteta 2019.godine.</b>	<b>1. Gospodarstvo</b> Smanjivanjem nivoa i količine vode u vodnim objektima otežala bi se distribucija iste korisnicima, a mogućnosti pojave zaraza (hidrične epidemije, trbušni tifus, dizenterija, hepatitis) su veće. Poljoprivreda u Gradu Prelogu svake godine ima značajnih šteta zbog ekstremnih vremenskih uvjeta (suša) iako je potencijal navodnjavanja vrlo veliki.	Pravovremeno obavješćivanje građana o meteorološkoj pojavnosti ekstremnih temperatura i “toplinskih valova“. Edukacija i informiranje građanstva o načinu ponašanja i primjeni preventivnih mjera zaštite od ekstremnih temperatura. Edukacija u pružanju mjera prve pomoći. Uspostava sustava navodnjavanja, osiguranje usjeva. Edukacija i osposobljavanje poljodjelaca ali i operativnih snaga CZ.	<b><i>Rano obavješćivanje i upozoravanje</i></b>  <b><i>Navodnjavanje</i></b>

\*Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj (Vlade RH od 18.2.2022.godine) nije objavljen u Narodnim novinama, niti je od Ravnateljstva CZ odnosno MUP-a primljen na znanje s naputkom za postupanja JLP(R)S, niti od Međimurske županije. No u obimnom dokumentu Vlade RH utvrđene su obaveze JLP(R)S, pa time i Grada Preloga. Da bi se dokument razradio u Planu djelovanja CZ Grada , kao poseban **separat Plana/** potrebno je prvo izvršiti **procjenu ovog rizika.**

### 2.3. Karte prijetnji

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

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

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

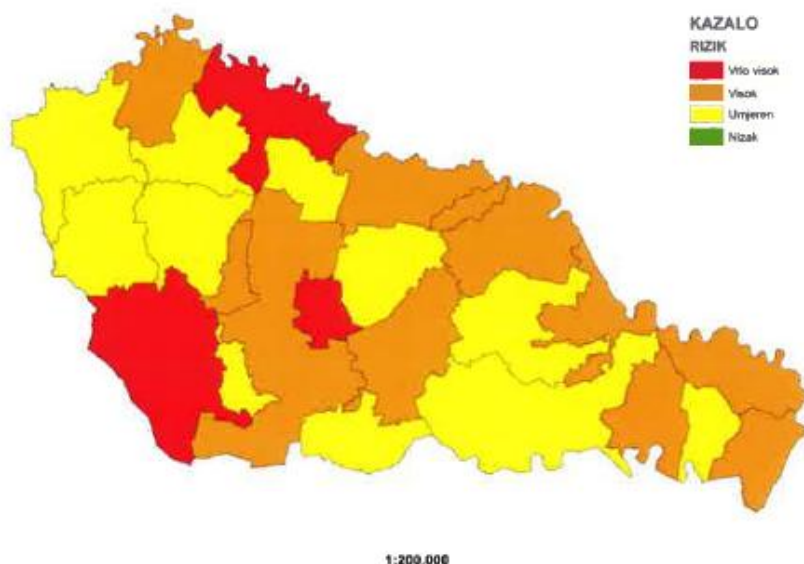
**Karte prijetnji za odabrane prijetnje/rizike (poplava i tehničko-tehnološke nesreće u gospodarskim objektima) za područje Grada Preloga nalaze se u prilogu po scenarijima ove procjene rizika, dok se za druge prijetnje/rizike ne izrađuju.**

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

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

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

**Slika 1:** Primjer kartografskog prikaza rizika i posljedica – Poplava na području Međimurske županije (jednostavni rizik, iz Smjernica Županije.)



### 3. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti

Kriteriji za procjenjivanje štetnih utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti, **Život i zdravlje ljudi**, **Gospodarstvo** i **Društvena stabilnost i politika**, zajednički su za sve rizike i propisani u postotnim vrijednostima udjela u proračunu Županije, odnosno JLS.

Nositelj izrade ove Revizije III. Procjene rizika od velikih nesreća samostalno odlučuje o metodi izračuna i prikupljanja relevantnih podataka.

Da bi se mogla izraditi analiza rizika za promatranu prijetnju treba definirati i kategorizirati društvene vrijednosti posljedica koje su, ili bi realno mogle, pogoditi područje Grada Preloga.

#### 3.1. 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.

Tablica 2: 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 jedna osoba do 0,001% stanovnika na području Grada Preloga.

#### 3.2. Društvena vrijednost - Gospodarstvo

Odnosi se na ukupnu materijalnu i financijsku u gospodarstvu. Šteta se prikazuje u odnosu na proračun Grada Preloga, prema navedenom (prilog III. Smjernica Županije – Prijedlog šteta u gospodarstvu). Navedena materijalna šteta ne odnosi se na materijalnu štetu koja treba biti iskazana u kategoriji *Društvena stabilnost i politika*.

Tablica 3: 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

Vrijednost pokretnina i nekretnina odredit će se na temelju podataka dobivenih iz Državnog zavoda za statistiku, i drugih dostupnih izvora.

Prilog broj III. Smjernica Županije - Prijedlog 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

### 3.3. Društvena vrijednost - Društvena stabilnost i politika

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

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

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

**Tablica 4:** Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

Posljedice za *Društvenu stabilnost i politiku* iskazivat će se zbirno. Vrijednosti pokretnina i nekretnina određuju se prema podacima dobivenim iz Državnog zavoda za statistiku. Ukoliko takvi podaci ne postoje, moguće je koristiti vrijednosti iz tablice priloga XII. Smjernica za izradu procjena rizika Županije (RH) – *Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina*.

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

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

Prilog broj XII. Smjernica Županije – Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina (RH)

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

#### 4. Vjerojatnost / frekvencija

Za sve rizike na području Grada Preloga koriste se iste vrijednosti vjerojatnosti/frekvencije, prikazane u tablici 7.

Tablica 7: Vjerojatnost/frekvencija

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 10 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 ili češće

Za vrijednost vjerojatnosti/frekvencije uzimati će se samo oni događaji čije posljedice za kategorije društvenih vrijednosti mogu biti opisani kategorijom 1., konkretno štete u gospodarstvu minimalno moraju iznositi 0,5% proračuna Grada Preloga. 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. Opis scenarija jednostavnih rizika

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

Scenarij je, u kontekstu procjenjivanja rizika, način predstavljanja rizika. Scenarije su već izradila, ili će ih izraditi, nadležna tijela koja se u svom svakodnevnom radu bave područjem određenih rizika te su stoga istovremeno i najodgovornija i stručno najkompetentnija tijela/kapaciteti u tom području. Svrha scenarija je prikazati sliku događaja i posljedica kakve mogu uzrokovati sve prirodne i tehničko-tehnološke prijetnje na području Grada Preloga.

Po uzoru na proces izrade *Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku*, voditelj radne skupine za izradu procjene rizika u Gradu Prelogu može proširiti skupinu stručnjacima na određenom području

ili će ga Grad izraditi sam. Prilikom odabira suradnika vodit će se računa o zadovoljavanju kriterija stručnosti kako bi se kvalitetno mogla provesti analiza ranjivosti i posljedica.

*Scenarij je opis:*

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

*Scenarij će zadovoljavati sljedeće uvjete:*

- opisivati jedan ili niz povezanih događaja na području Grada Preloga
- biti vjerojatan, a s najgorim mogućim posljedicama, poduprt činjenicama, odnosno opisati neželjene događaje koji se stvarno mogu dogoditi u (bližoj) budućnosti
- biti izrađen prema sadržaju definiranom Smjernicama i može varirati u ozbiljnosti posljedica i to u rasponu od *umjereno ozbiljnog* do *najgoreg mogućeg* događaja prema posljedicama
- biti strukturiran dosljedno i logično
- biti uvjerljiv i dobro razrađen
- biti postavljen u vrijeme i uvjete koji odgovaraju realnoj situaciji, odnosno pretpostavljenim u bližoj budućnosti
- opisivati moguće događaje toliko detaljno koliko je potrebno kako bi se na temelju opisa mogle određivati javne politike u cilju smanjivanja rizika (kapaciteti, preventivne mjere, mjere spremnosti na velike nesreće)
- uzeti u obzir prirodne aspekte: klimu, stanovništvo, geologiju, hidrologiju, floru i faunu, geomorfologiju, okoliš
- uzeti u obzir stanje društva i ekonomije
- uzeti u obzir stanje spremnosti kapaciteta sustava civilne zaštite: sustava ranog upozoravanja, operativnih snaga, građevina, te ranjivosti izloženih elemenata koji će biti detaljno razrađeni u poglavlju o analizi sustava civilne zaštite.

### Tablični prikaz opisa scenarija

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

## Scenarij I.

### 5. Opis scenarija: Potres na području Grada Preloga

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

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

Tablični opis scenarija

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

#### Uvod

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

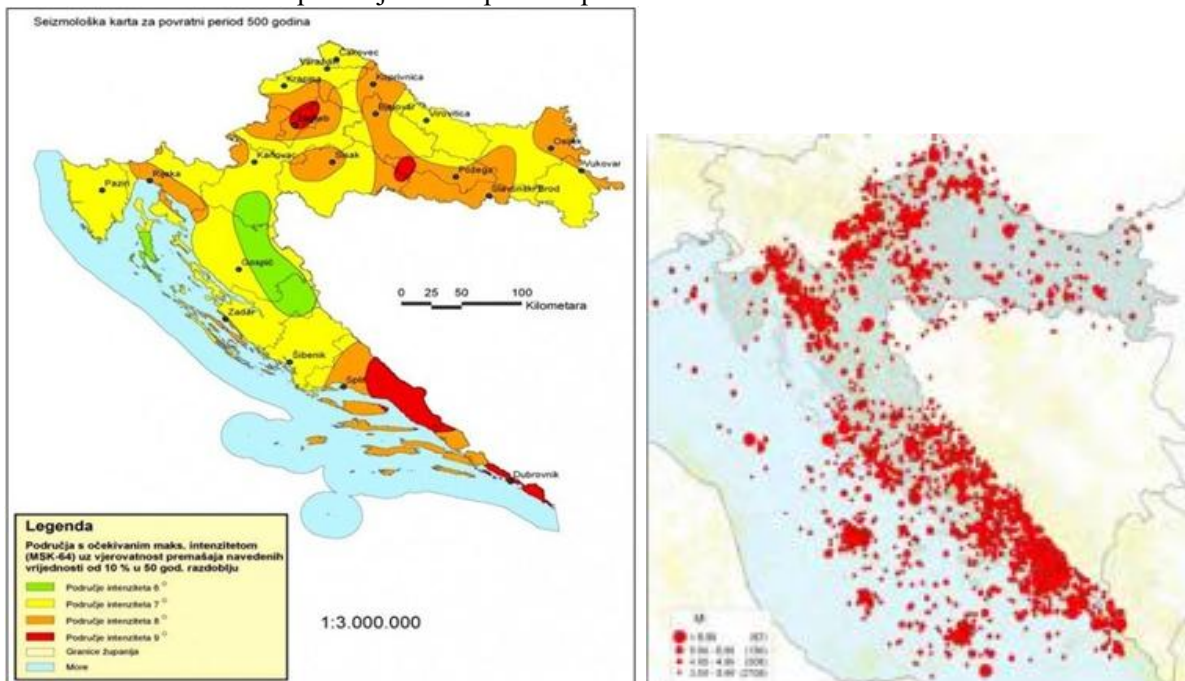
Budući da potrese nije moguće spriječiti, provođenje mjera za ublažavanje posljedica potresa i pripremljenost društvene zajednice u slučaju njegove pojave od iznimne su važnosti. Na žalost brojni primjeri razornih potresa u Europi i svijetu posljednjih ponavljano potvrđuju činjenicu da unatoč nezaustavljivom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

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 Gradu Prelogu.

Važno je naglasiti da su zbog prirodnih katastrofa u odnosu na direktne gubitke u postocima BDP-a najviše pogođene regije sa srednjim dohotkom, u usporedbi sa regijama s niskim i visokim dohotkom. Hrvatska je prema gospodarskim kriterijima klasificirana kao zemlja s višim srednjim dohotkom, što je odgovarajuće i za područje Grada Preloga.

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: Seizmološka područja RH i epicentri potresa



Posljednji razarajući potres pogodio je Ston-Slano 1996. godine, a jedan od jaćih potresa zabilježenih u Hrvatskoj dogodio se 1880. godine na zagrebaćkom području. U vremena od Revizije I do ove Revizije III Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga, desili su se Zagrebaćki te potres na Banovini, nakon kojih je još i danas obnova objekata i infrastrukture u tijeku.

Suvremene karte seizmičkog hazarda su izrađene u novije vrijeme temeljem statističkih analiza raspoloživih povijesnih podataka i složenim seizmičkim proračunima za teritorij Republike Hrvatske, a objavljene su 2012. godine (<http://seizkarta.gfz.hr>) te uvrštene u hrvatski Nacionalni dodatak važećih Europskih propisa za projektiranje potresne otpornosti konstrukcija (**Eurocode 8**). Prilikom projektiranja prema suvremenim propisima za veliku većinu konstrukcija mjerodavno horizontalno djelovanje je upravo opterećenje inercijalnim silama zbog potresa odnosno ono predstavlja ključni element kod definiranja rasporeda i veličine nosivih elemenata.

Slike 3 : Ilustracija djelovanja potresa



### Procjena seizmičkog rizika

Seizmički rizik se može definirati kao kombinacija posljedica događaja (seizmičkog hazarda) i odgovarajuće vjerojatnosti njegove pojave. Seizmički gubici odnose se na moguće ili vjerojatne gubitke zbog posljedica potresa, uključujući posljedice za ljudske živote te društvene i ekonomske prilike.

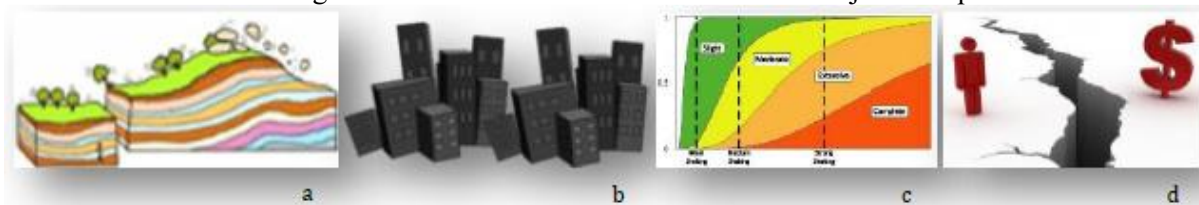
Ocjena seizmičkog rizika u pravilu polazi od očekivanog oštećenja postojećeg fonda građevina temeljem kojeg se proračunavaju moguće opasnosti za ljudsko zdravlje i život te odgovarajući financijski gubici zbog nastale štete. Zato je osim hazarda potrebno obuhvatiti izloženost građevina i stanovništva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

podataka o seizmičkoj aktivnosti, uvjetima tla, atenuacijskim relacijama, izloženosti fonda građevina i infrastrukture te karakteristikama ranjivosti izloženih objekata.

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

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

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



Do danas izrađene baze podataka i modeli trebali bi se kontinuirano razvijati, temeljem razmjene iskustava i suradnje korisnika. Za područje Republike Hrvatske trenutno nisu dostupni dovoljni pouzdani ulazni podaci u obliku opsežnih baza podataka o karakterističnim tipovima građevina, njihovoj rasprostranjenosti i očekivanoj ranjivosti, potrebni za sustavnu procjenu seizmičkog rizika temeljenu na suvremenim postupcima. Međutim, u posljednje vrijeme učinjeni su značajni koraci glede jačanja protupotresnih mjera i organizacije, a između ostalog predviđa se značajan doprinos sustavnoj izradi baze podataka o karakteristikama fonda postojećih građevina. Također, temeljem aktivnosti povezanih s energetsom obnovom i certificiranjem zgrada, koje su trenutno u tijeku, očekuje se postupno proširenje raspoloživih baza podataka o svojstvima građevina. U nedostatku sustavnih rezultata pregleda stanja građevina i detaljnih analiza rizika za područje interesa (Grad Prelog), načelna ocjena razine seizmičke otpornosti može se dati za pojedine tipske građevine temeljem inženjerske prosudbe iskusnih stručnjaka ili uz pomoć numeričkih proračuna. U tom slučaju je za uspostavljanje nelinearnih numeričkih modela i postizanje pouzdanih rezultata također potrebna iscrpna dokumentacija o promatranim objektima, uključujući rezultate eksperimentalnih istražnih radova. Zaključno, s obzirom na generalna ograničenja raspoloživih ulaznih parametara (za cijelu Hrvatsku te i za Grad Prelog), očekivani gubici za odabrane scenarije se temelje na načelnim procjenama stručnjaka u skladu s dostupnim podacima čime se pokušalo nadomjestiti prethodno opisane postupke.

#### Kratki opis scenarija






Obzirom na značaj Grada Preloga za društvenu, gospodarsku i političku stabilnost Međimurske županije, uvažavajući gustoću naseljenosti i izgrađenosti u svih 8 njegovih naselja, uz istovremeno umjerenu razinu seizmičkog hazarda, za procjenu seizmičkog rizika odabran je scenarij koji opisuje neželjene događaje na području Grada Preloga.

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

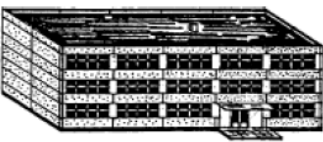




Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP, jači potres) je pak jači potres u području Grada Preloga u razdoblju od **475 godina!**

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

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

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

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

Kategorija	Skica	Detaljan opis
I		<p>Neznatno do blago oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zanemarivo konstruktivno oštećenje</li> <li>- blago nekonstruktivno oštećenje</li> </ul> <p>Tanke pukotine u žbuci okvirnih elemenata ili zidova prizemlja Tanke pukotine u pregradnim zidovima i ispuni</p>
II		<p>Umjereno oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- blago konstruktivno oštećenje</li> <li>- umjereno nekonstruktivno oštećenje</li> </ul> <p>Pukotine u stupovima, gredama ili nosivim zidovima Pukotine u pregradnim zidovima i ispuni Otpadanje lomljive obloge i žbuke Otpadanje morta iz sljubica nenosivog zida</p>
III		<p>Značajno do teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umjereno konstruktivno oštećenje</li> <li>- teško nekonstruktivno oštećenje</li> </ul> <p>Pukotine u spojevima okvira u prizemlju i spojevima povezanih zidova Otpadanje zaštitnog sloja betona Izvijanje šipki armature Velike pukotine u pregradnim zidovima i ispuni, te pojedinačno otkazivanje</p>
IV		<p>Vrlo teško oštećenje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teško konstruktivno oštećenje</li> <li>- vrlo teško nekonstruktivno oštećenje</li> </ul> <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"> <li>- vrlo teško konstruktivno oštećenje</li> </ul> <p>Rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije</p>

### Prikaz posljedica

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

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

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

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

S obzirom na potrese s najvećim posljedicama, u Hrvatskoj su zabilježena dva potresa stupnja X prema ljestvici Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS), 361. godine na otoku otok Pagu, kada je grad Cissa propao u more te 1667. godine u Dubrovniku, kada je poginulo 3.000 ljudi, te 21 potres stupnja IX, od kojih se posljednji dogodio 1996. godine na Stonu, a najpoznatiji 1880. godine u Zagrebu. Važno je istaknuti da su u Hrvatskoj područja najjače seizmičke aktivnosti ujedno i područja najveće naseljenosti odnosno posebne gospodarske i/ili društvene važnosti (npr. područje Zagreba, Rijeke, Splita i Dubrovnika); više od 30% površine, odnosno oko 60% stanovništva je izloženo jačim potresima s očekivanim značajnim posljedicama.

Takva izloženost važnih regionalnih središta ukazuje na moguće katastrofalne posljedice, posebice u slučaju grada Zagreba (veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, problemi u komunikaciji i državnoj administraciji, neprotočne prometnice, veliki broj povrijeđenih i mrtvih, nedovoljni kapaciteti za zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd.) te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice. Grad Prelog 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 Gradu)
  - a. poredbeno povratno razdoblje: 475 godina
  - b. vjerojatnost premašaja: 10% u 50 godina

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

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



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



Kako su potresi u vremenu razdijeljeni po Poissonovoj razdiobi, njihovo događanje na određenom mjestu nema nikakve pravilnosti te vrijeme budućeg potresa ni na koji način ne ovisi o tome kada se dogodio prethodni potres. Povratna razdoblja, dakle, imaju smisla samo za procjenu ukupnog broja potresa koji se mogu očekivati tijekom nekog duljeg razdoblja, ali ne i za procjenu vremena u kojem će se oni dogoditi.

Karte potresnih područja karte su seizmičkog hazarda ili potresne opasnosti koja se procjenjuje na temelju opažene seizmičnosti tijekom što je moguće duljeg razdoblja. Za Hrvatsku osnovna je baza podataka sadržana u Hrvatskom katalogu potresa koji održava Geofizički odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. U trenutku objave novih karata seizmičkog hazarda sadržavao je osnovne podatke o više od 40.000 potresa koji su se dogodili na teritoriju Republike Hrvatske i susjednim područjima, a redovito se dopunjuje podacima o novim potresima.

Današnja mreža seizmografa u Hrvatskoj omogućuje da se godišnje prosječno locira i u katalog uvrsti više od 3.500 potresa.

Klasifikacija građevina, najjednostavnija

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

Stupnjevi intenziteta potresa i njihove posljedice

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

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

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

- Izravna oštećenja prometnica zbog podrhtavanja tla ili njihova neprohodnost zbog sekundarnih posljedica, mogu otežati prometnu povezanost i usporiti potrebne radnje neposredno nakon potresa (spašavanje i evakuaciju, raščišćavanje ruševina, pregled oštećenja građevina itd.), pri

čemu su najznačajnije ceste Državna cesta D20 i županijske ceste koje povezuju naselja Grada,

- Oštećenje ili rušenje objekata koji predstavljaju kritične točke prometne infrastrukture, posebice mostova (manji), nadvožnjaka na čvoru A4 (van Grada) 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 Grada i Ispostave Zavoda za hitnu medicinu, može dodatno ugroziti najranjivije stanovništvo i otežati mogućnost osiguravanja dovoljnih kapaciteta za zbrinjavanje ozlijeđenih, ili pak pristupa Županijskoj bolnici Čakovec i Domu zdravlja,
- Oštećenje javnih objekata društvene namjene poput Društvenih domova u Gradu, škola, dvorana te sportskih objekata može ugroziti sigurnost velikog broja ljudi i dugoročno utjecati na uobičajeno odvijanje društvenih aktivnosti,
- Posebice treba obratiti pozornost na oštećenja vrtića i škola, a oštećenje vjerskih objekata i kulturno-povijesne baštine može dovesti do nenadoknadivih gubitaka i dodatno demoralizirati stanovništvo,
- U slučaju oštećenja građevina u kojoj se odvijaju poslovi Gradske uprave postoji opasnost od zastoja u administraciji i narušavanja političke stabilnosti, a od posebnog je značaja sigurnost i raspoloživost hitnih službi, uključujući vatrogastvo i policiju,

**Svakako najveća opasnost Gradu kod potresa prijete glede oštećenja ili proloma nasipa akumulacija HE Čakovec i Dubrava, što bi dovelo do udarnog vala i plavljenja većih područja Grada (iako su nasipi građeni za viši stupanj potresa od procijenjenog), i složene katastrofe potresa/poplave.**

Radna skupina Grada Preloga sagledala je događaj potresa u Zagrebu 22. ožujka 2020., koji se desio u uvjetima epidemije COVID 19, te potom i potresa na Baniji, reagiranje žurnih službi i Grada te državnih službi i cjelokupne problematike čije otklanjanje posljedica još traje.

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

### **5.3. Kontekst**

#### *Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje*

Obzirom da u Gradu Prelogu živi 7.027 stanovnika (popis 2021.), te da kroz područje Grada prolazi bitna regionalna cestovna infrastruktura, da su u Gradu značajni gospodarski kapaciteti i hidroelektrane sa akumulacijskim jezerima i dr., procjena rizika od potresa za Grad Prelog je od važnosti kako za Grad tako i Županiju i stoga se odabrani scenarij odnosi na podrhtavanje tla na tom području. U naseljima Grada (8) nalaze se obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, industrijski pogoni i kulturna baština značajne vrijednosti. S obzirom na strukturu gospodarstva i instalirane kapacitete te postotak gradskog proračuna u odnosu na druge jedinice lokalne samouprave u regiji i županiji, Grad Prelog je lokalno središte, a njegova važnost za administrativnu i političku stabilnost Međimurske županije je neupitna.

U Gradu Prelogu, prema popisu stanovništva iz 2021. godine, na površini od 63,66 km<sup>2</sup> živi 7.027 stanovnika, ili **prosječno 110 stanovnika na km<sup>2</sup>**. Administrativno je podijeljen na 8 naselja koja imaju Mjesne odbore.

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

Tablica 3: Učestalost intenziteta potresa za područje Grada Preloga (i najbliže kontaktno područje), za 125-godišnje razdoblje (od 1879. do 2013.godine)

Red. br.	Grad / mjesto	$\varphi$ (° N)	$\lambda$ (° E)	Čestine intenziteta (° MSK)			
				V	VI	VII	VIII
153	Čakovec	46.390	16.444	15	4	0	0
154	Mursko Središće	46.513	16.444	13	3	0	0
<b>158</b>	<b>Prelog</b>	<b>46.338</b>	<b>16.617</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Nema značajnih promjena u broju stanovnika po naseljima u dužem vremenskom periodu (osim pada u posljednjem popisu). Gustoća stanovnika po naseljima (statistička) nije relevantan podatak za procjenu stvarne koncentracije stanovnika, obzirom na vrlo različite površine pojedinih naselja. Najveća koncentracija je u središtima svih naselja.

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

Ukupan broj u Gradu i po spolu M i Ž	Broj osoba koje trebaju pomoć druge osobe i po spolu M i Ž	Broj osoba koje koriste pomoć druge osobe i po spolu M i Ž
<b>Ukupno 1.942</b>	<b>619</b>	<b>591</b>
<b>M 894</b>	<b>233</b>	<b>225</b>
<b>Ž 1.048</b>	<b>386</b>	<b>366</b>

Značajniji kulturni, sportski i drugi objekti na kojima može biti ugrožen veći broj ljudi su:

- Prostor robne kuće u Prelogu i većih trgovina u svim naseljima, do 150 osoba,
- Dječji vrtić i jaslice u Prelogu, s podružnicama u Draškovcu i Cirkovljanu, /1+3 skupine/,
- Osnovna škola Prelog, s područnom u Cirkovljanu/ 22+2 odjeljenja/, do 250 osoba,
- Osnovna škola Draškovec-D.Kraljevec /12 odjeljenja/, do 160 osoba,
- Srednja škola Općeg smjera, u Prelogu, do 200 osoba
- Župna crkva Sv.Jakoba u Prelogu, do 200 osoba,
- Objekti kulture javna knjižnica i kino dvorana u Prelogu i Društveni domovi u Draškovcu, Cirkovljanu, Čehovcu, Otoku i Oporovcu, od 40 do 150 osoba,
- speedway trkalište, nogometna igrališta i druga sportska okupljališta,
- prostori upravnih, pravosudnih i gospodarskih institucija u Prelogu (Ispostava porezne uprave, FINA, općinski sud i drugi),
- obiteljski domovi socijalne skrbi u Otoku i Prelogu,
- hoteli, ugostiteljski objekti, Vatrogasni Dom Prelog i drugi

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

Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture:

Razina sigurnog i udobnog života građana Preloga bitno ovise o gradskoj te županijskoj infrastrukturi pa je njezino funkcioniranje važno omogućiti i u razdoblju neposredno nakon prirodne katastrofe. Broj objekata/cjelina na području Grada kojima on neposredno upravlja je relativno mali i obuhvaća manji broj građevina.

*Posebno važni infrastrukturni objekti:* hidroelektrane sa akumulacijskim jezerima, državna i županijske ceste, vodocrpilište Prelog, elektroopskrbna, vodoopskrbna i plinoopskrbna mreža, zdravstvene ambulante i sl.

Grad Prelog je s obzirom na geografski položaj posebno osjetljiv u pogledu protočnosti prometa, kako državnom cestom D2 tako i A4 u kontaktnom području i županijskim cestama, pa je sigurnost objekata na kritičnim točkama cesta od iznimne važnosti. Međutim, za slučaj razornog potresa u Gradu 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 Gradu i bolnica i drugih zdravstvenih ustanova u bliskom kontaktnom prostoru (Čakovec), da se zaštite javni objekti u kojima boravi velik broj ljudi te da se osigura funkcioniranje Gradske uprave i svih Mjesnih odbora. Sigurnosna dešavanja

na HE Čakovec i HE Dubrava su presudna glede ugroze od katastrofalnih poplava uzrokovanih potresom.

Svi ostali objekti kritične infrastrukture u području Grada 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: Razvrstane javne ceste u ovom dijelu Županije i Gradu



Povezanost cestovnom infrastrukturom, osobito iz više smjerova prema svakom naselju je izrazito bitna s obzirom na činjenicu da broj spašenih osoba iz zatrpanih dijelova izravno ovisi o brzini reakcije (isključivo vlastitih snaga) u prvim danima katastrofe. Kritična infrastruktura je definirana prema *Zakonu o kritičnim infrastrukturama RH* i posebno popisana i procijenjena. Potrebno je istaknuti da procjena ugroženosti odabranih elemenata kritične infrastrukture zahtijeva posebnu pozornost i u pravilu se temeljem opsežnih analiza provodi zasebno za pojedini objekt.

#### Seizmički hazard na području Grada Preloga

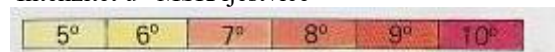
Potrebno je naglasiti da hazard, uz izloženost, ranjivost i specifični trošak, čini samo jednu komponentu seizmičkog rizika. Grad Prelog nalazi se u pojasu umjerene seizmičke aktivnosti, bez epicentralnih područja (ranije slike 5 i 6). Za područje naselja ili objekata u Gradu nisu vršena seizmička mikrozoniranja.

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

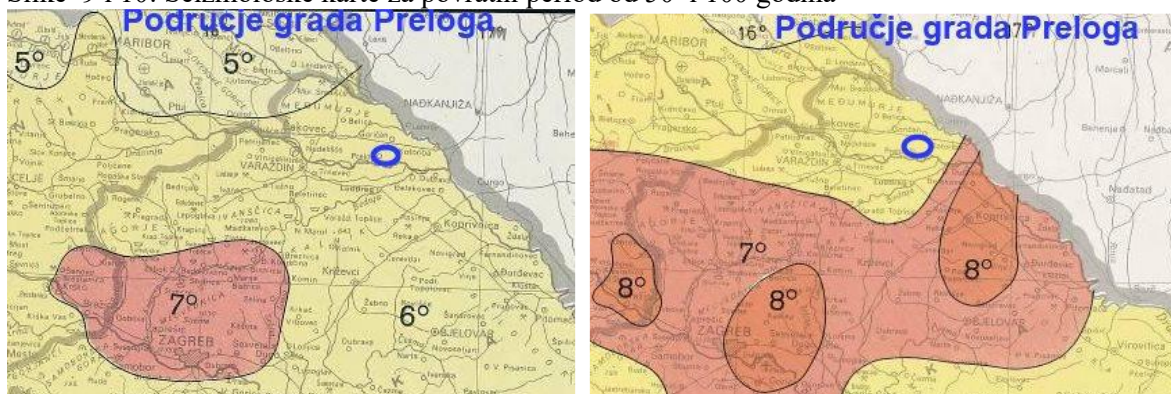
*Utjecaj podloge je dvojak:* podloga mijenja amplitude oscilacija i utječe na frekvencijski odziv sustava tlo - zgrada. Svojstva vala potresa značajnije se ne mijenjaju kad se val rasprostire stijenom, ali kod slojevitog tla mijenja se i akceleracija i vrijeme titranja.

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

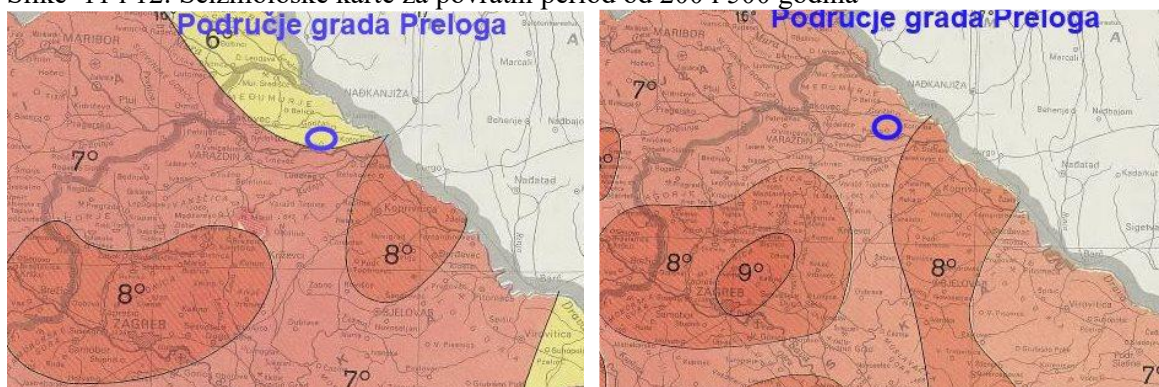
**LEGENDA:** Republika HRVATSKA  
Seizmološka karta za povratne periode 50,  
100, 200 i 500 godina  
Izradio: Vlado Kuk, Geofizički zavod  
„Andrija Mohorovičić“ PMF Zagreb  
Intenzitet u °MSK ljestvice



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 Grada Preloga nalazi se u seizmički umjereno aktivnom kontinentalnom dijelu Hrvatske, gdje je procijenjena mogućnost potresa do VII° MCS skale.

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

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

#### Mjere zaštite od potresa

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

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

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

Kao potvrda primjene prostornih normativa i standarda u prostornim planovima, te su mjere najočitije, pored ostalih u kartogramima zarušavanja te osiguranju neizgrađenih površina za sklanjanje od rušenja i evakuaciju stanovništva, u sklopu Urbanističkih i Detaljnih planova uređenja, jer za to postoje svi potrebni parametri na tim razinama planiranja (definiran oblik, razmještaj i položaj građevina i

prometnica, maksimalne propozicije etažnosti građevina i max.građevne pravce), iz kojih je razvidna potvrda o mogućnostima djelovanja snaga zaštite i spašavanja na tim područjima obuhvata prostornih planova.

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

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

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

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

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

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

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

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

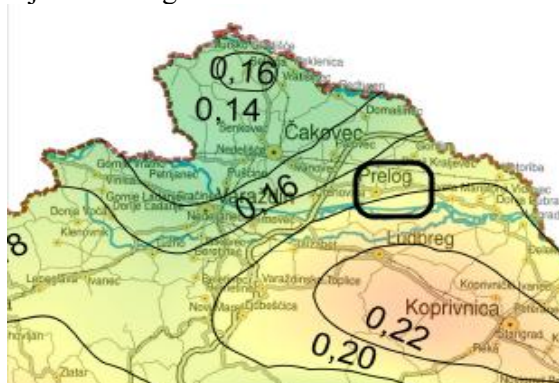
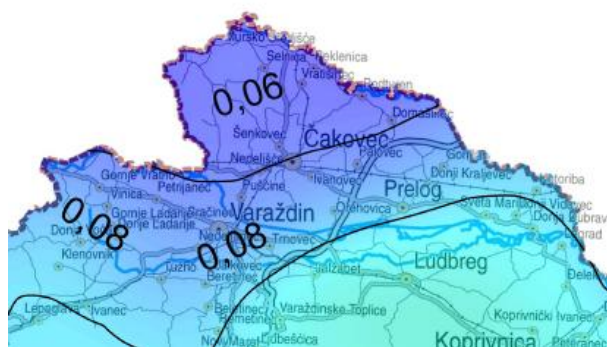
Za praktične primjene – poglavito u poduzimanju preventivnih mjera – koriste se i karte koje eksplicitno sadrže vjerojatnosti prekoračenja (seizmički rizik) određenog parametra za zadani vremenski period.

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

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

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 Grad Prelog i kontaktno područje; Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A, povratno razdoblje 95 i 475 godina



Na području Grada Preloga najveće vršne vrijednosti horizontalnog ubrzanja na tlu tipa A (čvrstoj stijeni) prema karti potresnih područja za povratno razdoblje od 95 godina odgovaraju vrijednostima oko 0,08g, odnosno oko 0,18g 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 Gradu može se razvrstati u tla tipa B koja obuhvaćaju nanose vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom. U takvim tlima prosječna brzina širenja poprečnog potresnog vala iznosi od 360 do 800 m/s. Za temeljno tlo razvrstano u tip B u skladu s normom zahtijeva se da se ubrzanje za tlo tipa A pomnoži faktorom  $SB = 1,20$ . Manji dio temeljnih tala u području Grada 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 Grada Preloga (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 Grada Preloga a osobito po naseljima, predstavlja prvu ozbiljnu prepreku na putu prema pouzdanoj ocjeni očekivane rasprostranjenosti pojedinih razina oštećenja za slučaj neželjenih događaja odabranih promatranim scenarijem. Fond postojećih zgrada uobičajeno se opisuje odabranom taksonomijom pomoću koje se pojedine značajke obuhvaćaju na ujednačen način, tako da se može provesti jednoznačna klasifikacija.

Kao prvi korak preciznije kategorizacije postojećeg fonda zgrada u Gradu Prelogu moguće je ocijeniti karakteristične tipove građevina i nosivih konstrukcija, odnosno načina gradnje, uz odgovarajuća razdoblja izgradnje za pojedine dijelove naselja Grada. U području Grada u pravilu nema objekata sa više od 4 etaže.

*Objekte u Gradu po starosti gradnje možemo podijeliti u 5 kategorija:*

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

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

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

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

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

Obzirom na vrstu gradnje najveći broj stambenih objekata u Gradu građen je u posljednjih 40 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 Grad Prelog 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 Grada Preloga moguća oštećenja za svih pet kategorija gradnje.

Tablica 8: Stupnjevi oštećenja i građevinska šteta prema kategorijama gradnje

Red. broj	Stupanj oštećenja	i					Građevinska šteta %
		I - zidane zgrade	II - zidane zgrade s armirano betonskim serklažima	III - armiranobetonske skeletne zgrade	IV - zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova	V - skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima	
1.	nikakvo-nema	8	50	15	5	15	0
2.	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 Grada Preloga način gradnje se mijenjao ovisno o razvoju tehnologija građevinskih konstrukcija, saznanjima o karakteristikama tla, urbanističkim spoznajama o uređivanju urbanog prostora, uz primjenu urbanističkih mjera zaštite, te potrebama za građevnim prostorom. Poznavanje razdoblja izgradnje pojedine skupine zgrada, osnovnih karakteristika načina gradnje i načina primjene odgovarajućih propisa (ukoliko su postojali) važno je za grubu ocjenu potresne otpornosti građevina i očekivanih učinaka potresa. Ostali detalji o postojećem fondu građevina, pomoći kojih bi bilo moguće preciznije opisati njihovu izloženost u slučaju potresa (materijal, tip konstrukcije i sl.) trenutno temeljem dostupnih statističkih baza nisu dostupni.

#### Karakteristike prostornog razvoja naselja Grada Preloga

Općenite karakteristike nastanka i prostornog razvoja naselja područja Grada Preloga u pravilu su slične za sva naselja. Naselja su, kao većina nizinskih naselja, nastala nizanjem parcela niz glavni međumjesni prometni pravac, čime se formira glavna ulica koja postaje osnovom razvoja mjesta.

U središtu glavne ulice, odnosno na raskrižju dvaju prometnih pravaca obično se formira centar, najčešće u vidu proširenja ulice, gdje se locira i najvažnija mjesna sakralna građevina – crkva, kapela ili poklonac. Uz sakralnu građevinu se, na spomenutom cestovnom proširenju oblikuje glavni mjesni trg. Osim glavnih ulica, formiranih na trasi glavnih prometnih veza među naseljima, razgranata mreža međumjesnih prometnih veza, uzrokom je formiranja trasa sekundarnih ulica unutar naselja.

Između sekundarnih ulica u pravilu ostaje širi poljoprivredni prostor koji se najčešće koristi kao vrt ili voćnjak, ali i poljoprivredna površina različite namjene, najčešće za ratarske kulture.

Ovakvi prostori se, unatoč jednostavnom opremanju infrastrukturom, i danas relativno sporo prenamjenjuju u stambena područja, najčešće tek u razdoblju promjene generacija, kada se stvori potreba za formiranjem dodatne građevne čestice za drugu generaciju iste obitelji.

Opća karakteristika svih naselja ruralnog tipa je formiranje zajedničkog javnog zelenog prostora – tzv. gmajne, u središtu naselja, kao u Čukovcu, ili podno gospodarskih dijelova građevnih čestica, kao u Otoku.

Povijesna ruralna struktura naselja formirala se kao posljedica gospodarske osnove. Čini je niz čestica koje objedinjavaju stambenu i poljoprivrednu funkciju. Korištenje čestica podijeljeno je u funkcijama i stambeni dio ima orijentaciju prema ulici, s čestim smještanjem kuće na regulacijsku liniju, a gospodarski dio se nastavlja na stambeni i sadrži niz gospodarskih građevina – spremišta poljoprivrednih proizvoda i alata.

Sve građevine u ulici u pravilu su građene na istoj strani čestice, na meni ili neposredno uz među i to pretežito na sjevernoj, sjeveroistočnoj ili sjeverozapadnoj strani. Tako je kuća bila orijentirana na osunčanu stranu. Na neizgrađenoj strani čestice najčešće se ne gradi ništa ili se na nju smještavaju manje, drvene gospodarske građevine, najčešće spremišta kukuruza. Gospodarski sklop obično završava štagljem, smještenim ili uzduž ili poprijeko čestice i kroz kojeg se izlazi na podvrtnice, odnosno dalje na obradive površine polja.

Povijesnu matricu naselja Donjeg Međimurja karakterizira i izrazito uska i duga građevna čestica, čija širina se kreće od 8,0 do prosječno 12,0 m. U naseljima koja su bila planski urbanizirana i građena, unatrag 40 godina, u strukturi naselja se jasno uočavaju nove stambene četvrti.

#### Novije četvrti karakterizira:

- pravilna urbana struktura,

- manja potrošnja zemljišta, odnosno manja građevna čestica,
- širi ulični koridori, te
- prepoznatljivi urbani elementi - najčešće uređeni javni prostori uz novoizgrađene građevine društvene namjene.

Danas se kao jedan od većih strukturnih problema uređenja naselja može uočiti pojava „odumiranja“ starih jezgri.

*Općenite karakteristike ovih zona su:*

- dobra lokacija unutar naselja,
- dobra infrastrukturna opremljenost,
- uska i duga građevna čestica – neprimjerena modernom načinu gradnje,
- stara, često ruševna građevna struktura,
- česta pojava nekorištenja stanova, posebno za stalno stanovanje i
- često neriješeni vlasnički odnosi.

Kako danas ne postoji pravni model koji bi pospješio aktiviranje ovakvog prostora, sve navedeno uzrokuje situaciju da unatoč postojanju neiskorištenog građevnog zemljišta unutar naselja, u pojedinim naseljima ne postoji dovoljno prikladnog građevinskog zemljišta za razvoj.

Prelog, je naselje bitno drugačijeg značenja od ostalih u okruženju, već i po samom razlogu osnivanja i odabiru lokacije koja pogoduje trgovini, a posebno danas kada i ciljano dobiva ulogu pokretača razvoja prostora Donjeg Međimurja. U počecima urbane geneze, od ostalih se naselja razlikuje više po građevnoj strukturi, nego po unutarnjoj urbanoj organizaciji.

Danas je značajno izraženo zoniranje prostora po funkcijama, što je rezultat planskog razvoja grada i okolnog prostora u zadnjih 20 godina 20. stoljeća.

Sustavna planska urbanizacija područja Grada Preloga počela je nakon izrade Prostornog plana (bivše) Općine Čakovec 1978., koja je u vremenu izrade tog dokumenta obuhvaćala čitavo Međimurje.

#### Ocjena ranjivosti postojećih zgrada

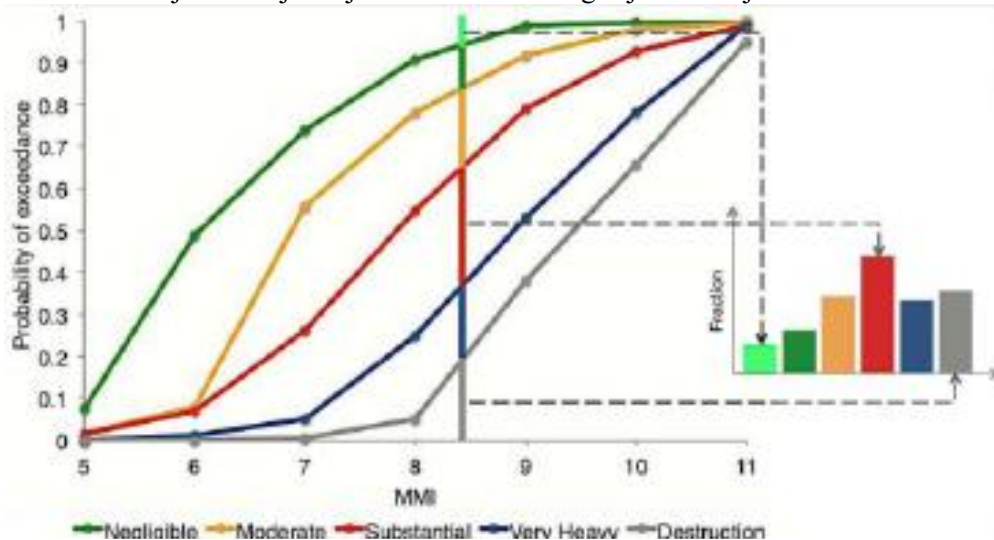
Odabir metodologije za sustavno ocjenjivanje ranjivosti postojećih građevina značajno doprinosi pouzdanosti modela određivanja ekonomskih i društvenih gubitaka zbog očekivanog djelovanja potresa te čini važnu komponentu procjene seizmičkog rizika. Cilj ocjenjivanja ranjivosti je određivanje vjerojatnosti zadane razine oštećenja određene vrste zgrade zbog zamišljenog potresa. Postojeći postupci za ocjenjivanje ranjivosti primjenjivi u procjeni gubitka mogu se podijeliti na empirijske i analitičke. Oba pristupa se mogu upotrijebiti i u različitim hibridnim metodama.

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

U analitičkim postupcima skala oštećenja se odnosi na mehanička svojstva povezana s graničnim stanjima zgrada (primjerice kapacitet međukatnog pomaka), polazeći od numeričkih modela za simulaciju seizmičkog odziva konstrukcija na povećane razine gibanja temeljnog tla. Takvi pristupi obuhvaćaju primjerice analitički izvedene krivulje ranjivosti i matrice vjerojatnosti oštećenja, metode utemeljene na mehanizmu sloma, metode utemeljene na spektru kapaciteta i metode potpuno utemeljene na pomacima. **Slika 13** prikazuje primjer skupa analitički izvedenih krivulja ranjivosti određene kategorije građevina za pet razina oštećenja.

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

Slika 13: Primjer krivulje ranjivosti za razne kategorije oštećenja



Tablica A: Pregled broja stambenih jedinica područja Grada Preloga 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)	<b>suvremeni mjerodavni propisi EN (Eurocode 8)</b>
Motivacija za izmjene propisa			potres u Skopju 1963.	potres u crnogorskom primorju 1979.		
Broj stambenih jedinica Grada	<b>10% (220)</b>	<b>25% (530)</b>	<b>20% (440)</b>	<b>20% (450)</b>	<b>25% (550)</b>	
Potresna otpornost građevina (gruba podjela prema tipu konstrukcija i načinu proračuna)	građevine s <i>inicijalnom</i> razinom potresne otpornosti (pretežno zidane zgrade s drvenim stropovima, od 1920 uvođenje AB stropova)	građevine s <i>minimalnom</i> razinom potresne otpornosti (prevladavaju AB stropovi, zidane bez serklaža, itd.)	građevine s <i>niskom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, AB stambene zgrade itd.)	građevine s <i>srednjom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, okvime konstrukcije, AB itd.)	građevine s <i>visokom</i> razinom potresne otpornosti (zidane, betonske, čelične, drvene itd.)	
Proračun konstrukcija (horizontalno opterećenje)	potres se nije uzimao u obzir kao opterećenje, ali se uzimalo horizontalno opterećenje vjetrom	potres se uzimao u obzir s pojednostavljenim metodama (npr. sila na vrhu zgrade)	prvi propisi za projektiranje potresne otpornosti, (potresna karta iz 1964. godine)	pravilnici, izmjene i dopune propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, preliminarna potresna karta iz 1981. godine i potresna karta iz 1988.g.	razvoj i postupno uvođenje suvremenih propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, složeni proračun) povećanje projektnog opterećenja	<b>Europske norme za projektiranje potresne otpornosti (složeni proračun), karta potresnih područja iz 2013.</b>
Potresno opterećenje	do 5% mjerodavnog opterećenja	do 10% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	75-100% mjerodavnog opterećenja	<b>100% mjerodavno opterećenje</b>
Uzroci	starenje materijala, događanja kroz	gradnja neprilagođena za prijenos	projektirane na dosta manju potresnu silu - oštećivanje puno veće od	projektirane na značajno manju potresnu silu - oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene	uglavnom projektirane na	

<b>ugroženosti</b>	povijest (potresi, požari, itd.),	horizontalnih sila, loša kvaliteta	predviđenog (moguće rušenje), loša kvaliteta materijala, loši detalji, nepotpuni proračuni, itd.	građevine, preinake stambenih prostora (izlozi), nestručna dogradnja i rekonstrukcije (dodatni katovi) loši detalji, itd.	manju potresnu silu, oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine	<b>složene, loše projektirane građevine</b>
--------------------	-----------------------------------	------------------------------------	--	---	---	---

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

Za potrebe načelne procjene posljedica temeljem odabranih scenarija korištena je procjena stanja građevina u Gradu Prelogu za naselja ukupno (8), obzirom da ne postoje egzaktni podaci, sukladno poglavlju Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje, a za stambene jedinice u poglavlju Izloženost fonda postojećih zgrada detaljnije su razrađeni odgovarajući karakteristični tipovi građevina.

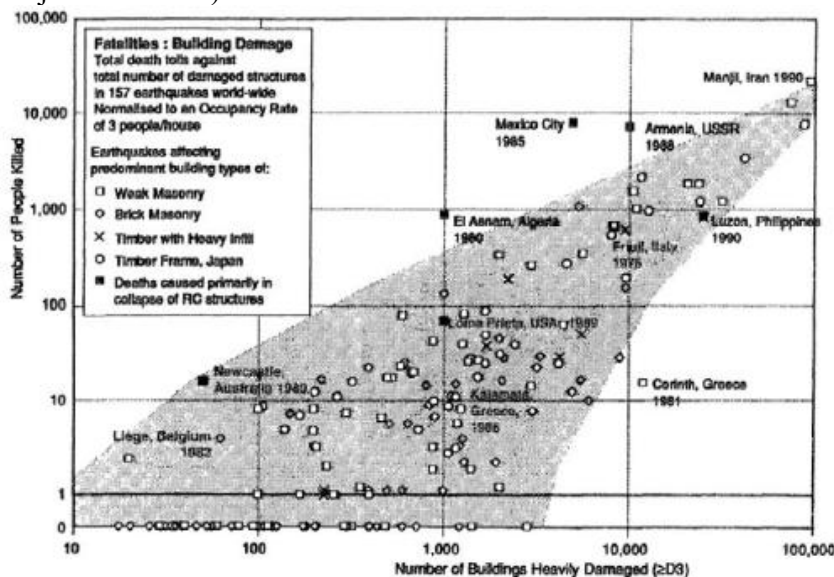
Unutar naselja Grada Preloga prepoznat je karakterističan način gradnje, prikupljeni su osnovni podaci o tipu konstrukcije (zidana, AB itd.), vremenu izgradnje, razini potresnog opterećenja za koje je projektirana, visini (katnosti), pravilnosti u tlocrtu/visini, nosivim elementima za horizontalno i vertikalno opterećenje, vrsti temelja/tla itd. Navedeni podaci su sistematizirani koliko je to na sadašnjoj razini moguće odnosno procijenjeni.

Temeljem prikupljenih i obrađenih podataka su napravljene procjene očekivanog oštećenja građevina. Početni podaci za procjenu oštećenja su usklađeni s uputama prema EMS-98 klasifikaciji, a zatim su dopunjeni s Procjenom rizika od katastrofa RH, s obzirom na razradu specifična znanja i iskustava u projektiranju takvih i sličnih konstrukcija koji su u njoj iznijeti, uz poseban naglasak na poznavanju lokalnih uvjeta. Važno je istaknuti da je broj nezakonito izvedenih građevina u području Grada Preloga 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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

**Tablica B: Prilog broj XII. Smjernica Županije – Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina (RH, Međimurska županija)**

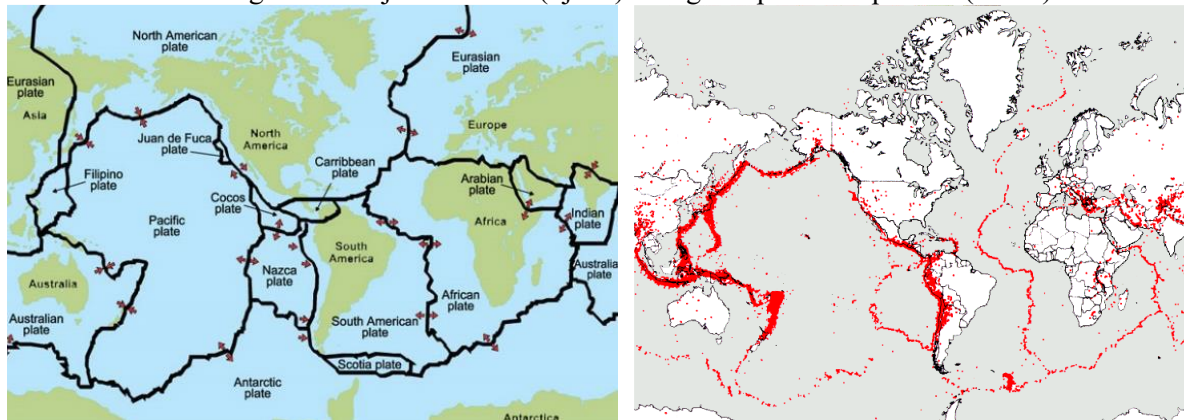
Klasa	Opis	Cost (E/m <sup>2</sup> )
Ia	Jednostavne poljoprivredne građevine, pomoćne građevine i slično	28,4
Ib	Spremišta (rezervoari vode), trgovačka skladišta, štale i slično	49,5
IIa	Tornjevi, vodotornjevi, ostala spremišta	78,4
IIb	Uredi, trgovine, poljoprivredne građevine do visine jednog kata,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

#### 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)

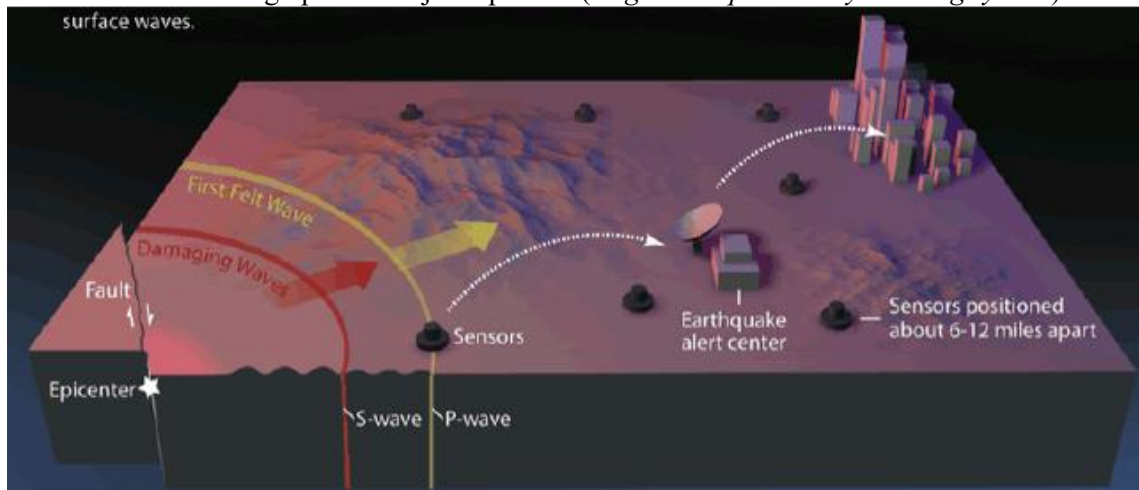


Unatoč suvremenim uvjetima i uz naprednu tehnologiju predviđanje potresa koje bi omogućilo pravovremeno reagiranje i evakuiranje ugroženih građana nije moguće. Razvijene države u seizmički aktivnim područjima ipak ne odustaju od pokušaja kratkoročnog upozoravanja na pojavu potresa s namjerom ostvarivanja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

Usporedna tablica MCS ljestvice i magnitude prema Richteru

MCS° ljestvica	Richter magnituda	Naziv	Kratki opis karakteristika
1	0-1,5	Nezamjetljiv potres	Bilježe ga jedino seizmografi .
2	1,5-2,5	Jedva osjetan potres	Osjeti se samo u gornjim katovima visokih zgrada.
3	2,5-3	Lagan potres	Tlo podrhtava kao kad ulicom prođe automobil.
4	3-3,5	Umjeren potres	Prozorska okna i staklo zveči kao da je prošao težak teretni automobil.
5	3,5-4	Prilično jak potres	Njišu se slike na zidu. Samo pojedinci bježe na ulicu.
6	4-4,5	Jak potres	Slike padaju sa zida, ormari se pomiču i prevrću. Ljudi bježe na ulicu.
7	4,5-5	Vrlo jak potres	Ruše se dimnjaci, crjepovi padaju sa krova, kućni zidovi pucaju.
8	5-6	Razoran potres	Razoran potres Slabije građene kuće se ruše, a jače građene oštećuju. Tlo puca. Opći strah i pojedinačno panika; uznemirenost osjećaju osobe u automobilima u pokretu.
9	6-6,5	Pustošni potres	Opća panika. Ljudi padaju na tlo. Kuće se teško oštećuju i ruše. Nastaju velike pukotine, klizišta i odroni zemlje. Životinje se pokušavaju osloboditi i urlaju.
10	6,5-7	Uništavajući potres	Većina se kuća ruši do temelja, ruše se mostovi i brane. Izbija podzemna voda
11	7-7,5	Katastrofalan potres	Srušena je velika većina zgrada i drugih građevina. Kidaju se i ruše stijene.
12	7,5-10	Veliki katastrofalan potres	Nikada nije zabilježen. Do temelja se ruši sve što je čovjek izgradio. Mijenja se izgled krajolika, rijeke mijenjaju korito, jezera nestaju.

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



### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Nema prethodnog događaja odnosno potres se u području Grada Preloga 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) da se u nizu i određenom dužem periodu potresi nastavljaju dešavati uz različite intenzitete, te bi dešavanje prvog bilo određeno upozorenje da postoji veća vjerojatnost pojave novih u vrlo skorom periodu.

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

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

## 5.5. Opis događaja

Svijest o mogućoj opasnosti zbog posljedica učinaka potresa na postojeće građevine i iskustveni podaci značajno su se odrazili na razvoj i učestale promjene propisa za projektiranje konstrukcija. Posljednjih godina posebna pozornost je posvećena donošenju ujednačenih Europskih normi za projektiranje seizmičke otpornosti, a temeljem suvremenih istraživanja su propisani zahtjevi, kojima građevine moraju udovoljiti da bi postigle prihvatljivu razinu sigurnosti, znatno postroženi. U skladu sa suvremenim propisima konstrukcija mora udovoljiti temeljnim zahtjevima za dva granična stanja, uz odgovarajući stupanj pouzdanosti.

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

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

Određivanje proračunskog potresnog djelovanja za provjeru GSN temelji se na principima vjerojatnosti i izražava zahtjev da uz vjerojatnost od 10% proračunsko potresno djelovanje neće biti premašeno u uporabnom vijeku građevine (50 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 475

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

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

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

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

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

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

***Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)*** je odabran tako da odgovara potresnom djelovanju koje se koristi u važećim Europskim normama za provjeru GSU. Kao što je već istaknuto, za navedeni događaj hazard je definiran Kartom potresnih područja za Republiku Hrvatsku koja prikazuje poredbena vršnih ubrzanja tla (slike 5,5a i 10) za povratni period od 95 godina (vjerojatnost premašaja: 10% u 10 godina), koja je prihvaćena u važećim propisima za projektiranje seizmičke otpornosti građevina (Eurocode 8). U gruboj usporedbi, definirana razina opterećenja je veća od razine opterećenja koja se koristila (ili se nije uopće koristila) pri projektiranju građevina sve do 1998. (prijelazno razdoblje do 2013. godine), a što čini glavninu fonda građevina (stambenih jedinica) u području Grada Preloga. 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) 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 Gradu Prelogu napravljene na temelju procjene parametara i stanja u području Grada.

**Tablica C:** Sistematizirani procijenjeni rezultati za naselja Grada Preloga

R/ br.	Naselje Preloga	Grada	Stambene jedinice	Broj stanov- nika	Procjena stupnja oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji				
					V	IV	III	II	I
1.	Čirkovljan		280	694	1-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
2.	Čehovec		240	634	0-3%	1-5%	5-22%	20-25%	30-40%
3.	Čukovec		100	257	1-3%	2-6%	4-18%	20-30%	30-40%
4.	Draškovec		160	539	2-3%	2-4%	5-20%	15-30%	30-40%
5.	Hemuševac		84	224	1-3%	1-5%	6-25%	22-32%	30-40%
6.	Oporovec		126	334	0-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
7.	Otok		101	303	1-4%	2-6%	4-15%	18-30%	30-40%
8.	Prelog		1.258	4.042	1-3%	1-5%	4-20%	20-30%	30-40%
	<b>Grad UKUPNO</b>		<b>2.247</b>	<b>7.027</b>	<b>1-3%</b>	<b>2-5%</b>	<b>5-20%</b>	<b>20-30%</b>	<b>30-40%</b>

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

Detaljan opis pretpostavki scenarija i većina informacija bitnih za procjenu posljedica je priložena u prethodnim poglavljima kao argumentacija. Više puta istaknuti postupci koji bi omogućili preciznije podatke i točniju analizu posljedica zasad nisu u primjeni, s obzirom da nisu dostupni svi potrebni podaci. Procjene posljedica su napravljene prema dosadašnjim iskustvima, dostupnim podacima, preporučenoj literaturi (primjerice EMS-98 klasifikacija) i drugim čimbenicima. Procjenom su sistematizirani dostupni podaci o građevinama koje su prepoznate kao karakteristična tipologija gradnje unutar pojedinih naselja Grada, za koje postoje statistički podaci o stambenim jedinicama i broj stanovnika. Očito je da nisu obuhvaćeni svi karakteristični tipovi građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja bez opsežnog istraživanja.

Priložene procjene oštećenja (tablica 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.).

*S obzirom na nedostatak pouzdanih parametara, procjene su načelne, sadržavaju subjektivne elemente ali i brojna specifična ograničenja, primjerice:*

- ne postoje sistematizirane baze podataka o tipologiji gradnje, a postoji niz specifičnih tipova građevina, itd.
- veliki broj nezakonito izvedenih građevina (bez valjane dokumentacije) koje uključuju i nepovoljne intervencije (npr. rušenje nosivih zidova za izloge) u nosivu konstrukciju odnosno promjenu bitnih zahtjeva za građevinu,
- nesigurnost u procjeni ranjivosti pojedinih građevina zbog razlike u znanju o starim građevinama u odnosu na građevine projektirane sukladno suvremenim propisima,

- ne postoje podaci o izvedbi građevina, korištenim materijalima, mogućim pogreškama u gradnji, naknadnim sanacijama,
- ne postoje podaci o djelovanju potresa na građevine kroz povijest i eventualnim posljedicama,
- građevine su obično projektirane na vijek trajanja od 50 godina što je premašeno (degradacija materijala) kod značajnog dijela postojećeg stambenog fonda, itd.

Procjena posljedica na život i zdravlje ljudi je najviše vezana za stupanj oštećenja građevina jer bez detaljnih istraživanja nije moguće precizno procijeniti broj poginulih te duboko, srednje i plitko zatrpanih. Posljedice su procijenjene prema broju ugroženih zgrada stoga je nesigurnost procjene vezana za nesigurnosti u procjeni oštećenja zgrada, ali s obzirom na postavljene kriterije možemo zaključiti da će sigurno premašiti kriterij katastrofalnih posljedica.

Procjena posljedica na gospodarstvo se vezala na direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke. Direktne posljedice su također vezane na oštećenja građevina odnosno nesigurnosti u procjeni su vezane za nesigurnosti u procjeni oštećenih zgrada. Navedene troškovničke stavke oporavka građevina su napravljene koristeći minimalne vrijednosti procjena te prosječnu procjenu troškova prema dostupnim analizama 300 (obiteljske kuće) – 800 (poslovne zgrade) EUR/m<sup>2</sup> i sl.

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

Vrijednosti su orijentacijske odnosno ne mogu predstavljati realne troškove potrebe za popravak zgrada jer isti odstupaju ovisno o mnoštvu parametara (starost građevine, vrsta materijala itd.). Indirektne posljedice je vrlo teško procijeniti, ali s obzirom na kontekst Grada Preloga, može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne. U poglavlju *Specifični društveni i ekonomski gubici* izdvojeni podaci koji mogu poslužiti za grubu usporedbu.

Procjena posljedica na društvenu stabilnost i politiku se vezala na oštećenja zgrada u kojima su smještene ključne institucije i oštećenje kritične infrastrukture. Istaknut je popis i podatak da je većina svih građevina izgrađena prije 1964. godine odnosno prije prvih propisa koji značajnije uzimaju u obzir potresno djelovanje (značajnije ugrožene) i s obzirom na veliku koncentraciju brojnih elemenata kritične infrastrukture (*poglavlje Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture*) je procijenjen značajan utjecaj. Nisu analizirani pojedinačni elementi kritične infrastrukture jer su za isto potrebna opsežna istraživanja, stoga je procjena napravljena na temelju konteksta i u usporedbi s nekim postojećim podacima (*poglavlje Specifični društveni i ekonomski gubici* i *Prikaz posljedica*).

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

Grad Prelog	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Grad UKUPNO	2.247	7.027	pojedini	Više desetina	80	50% GP Grada

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

### Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi se prvenstveno promatraju u odnosu na poginule, ozlijeđene i trajno raseljene stanovnike, a potom i sve stanovnike trenutno zahvaćene posljedicama djelovanja potresa (evakuirani, sklonjeni itd.). Postoje postupci koji detaljnije procjenjuju posljedice, prvenstveno se oslanjajući na procjenu stupnja oštećenja građevina (rezultat su poginuli, duboko zatrpani, srednje zatrpani i plitko zatrpani), ali uzimajući u obzir i brojne ostale faktore kao što je rušenje namještaja

(padanje predmeta), broj osoba u gradu koje nemaju prebivalište (turisti, radna snaga itd.), doba dana, itd. Takve postupke nije moguće primijeniti u izradi ovog scenarija s obzirom na nedostupnost podataka, ali koristeći procjene oštećenja ipak se mogu donesti grubi zaključci. Prvenstveno treba istaknuti da se ne očekuje veliki broj poginulih i ozlijeđenih, ali posljedice možemo smatrati **katastrofalnim** zbog relativno velikog broja trajno oštećenih građevina što će uzrokovati evakuaciju stanovnika na duže vrijeme. Primjerice, ako izuzmemo u obzir samo minimalne vrijednosti za kategoriju V, IV i III oštećeno bi bilo preko 1,3% stambenih jedinica što značajno premašuje definirani kriterij **katastrofalnih** posljedica. Štoviše, pretpostavljajući prosjek od 3 osobe po stambenoj jedinici, prema podacima *Državnog zavoda za statistiku*, možemo zaključiti da bi broj značajnije oštećenih stambenih jedinica bi bilo dovoljno da posljedice premaše kriterij katastrofalnih posljedica.

Tablica 9: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	X

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

### Gospodarstvo

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

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

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

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

Indirektni (neizravni) gubici bi bili vrlo značajni s obzirom na razvijenost područja Grada Preloga. Kao što je u uvodu ove procjene već istaknuto, u Gradu se nalaze i obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, industrijski 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 Grada Preloga pa i Međimurske županije.

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

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

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

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

Tablica 9: Veza između opisnog MCS stupnja potresa i pripadne vrijednosti vršnog ubrzanja

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

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

Tablica 10: Gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	X

### Društvena stabilnost i politika

Ističe se podatak da je većina svih državnih objekata u području Grada (Gradska uprava, srednja škola, gradsko jezgro) izgrađena 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, objekt Grada) je ozbiljno ugrožena, a prema postojećim analizama moguće je grubo procijeniti da će oko 5% otkazati (V. kategorija), oko 15% biti vrlo teško oštećeno (IV. kategorija), oko 35% biti značajno do teško oštećene (III. kategorija), oko 25% umjereno oštećene (II. kategorija) i oko 20% neznatno do blago oštećene (I. kategorija). Prema površinama građevina od javnog društvenog značaja moguće je pridružiti troškovničke stavke prema stupnju oštećenja i zaključiti da bi izravna šteta bila milione kuna.

Bitno je imati na umu da će svi potresom prekinuti sustavi zahtijevati dugo vremensko razdoblje za ponovnu uspostavu (uništena radna mjesta, izgubljene baze podataka, itd.) te će dodatne posljedice zbog dugotrajne obnove, a posebice zbog prekinutog funkcioniranja Grada, biti velike. Analiza neizravnih posljedica zahtijeva iscrpne ekonomske analize stoga nisu uzete u obzir, a s obzirom na

prethodno navedeno potresno djelovanje u području Grada imat će nedvojbeno značajne posljedice i za Županiju.

Posebno važan element, neposredno nakon potresa, je neprekinuto funkcioniranje administracije da se spriječi ulijevanje nesigurnosti, straha, narušavanja javnog reda i mira posebice ako dođe do izražaja nespremnost odgovornih institucija za ponašanje poslije potresa (prihvatni centri, kapaciteti bolnica, opskrbi hrane i vode itd.). Posebno su važni sustavi informiranja (lokalne i javne televizije) koji ne smiju biti prekinuti. Analize pojedinačnih elemenata kritične infrastrukture nisu analizirane pa nije moguće precizno procijeniti razinu utjecaja, ali s obzirom na broj kritične infrastrukture, te da je ista uglavnom napravljena prije suvremenih propisa (projektirane na manju potresnu silu), očito je da bi značajniji potres uzrokovao katastrofalne posljedice.

U ovom scenariju i za predviđeni intenzitet potresa ne procjenjuje se kao realna mogućnost havarije na obrambenim nasipima akumulacija hidroelektrana-što je najveći potencijal prijetnje i u potresu.

Tablica 11: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

Tablica 12: Društvena stabilnost i politika – Ustanove/građevine javnog društvenog značaja

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

Tablica 13: Posljedice na Društvenu stabilnost i politiku

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

Sva kritična infrastruktura je izravno ugrožena od potresa, a uništenje ili značajno oštećenje će zahtijevati dugotrajni oporavak odnosno dugotrajniji prekid gdje će biti ugrožena manjina stanovnika Grada.

Tablica 14: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u Gradu Prelogu

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

Odabirom scenarija da odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSU odnosno Karti potresnih područja s prikazom poredbenih vršnih ubrzanja tla (ranije 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 poglavlju Ocjena ranjivosti postojećih zgrada moguće je zaključiti da je ta razina opterećenja više od dva puta veća od one koja se koristila za projektiranje preko 90% stambenog fonda. Slična tablica je korištena tijekom faze identifikacije rizika od potresa jer unatoč svim nedostacima podataka i baza jasno pokazuje veliku ugroženost glavne postojećeg fonda građevina s obzirom na oštećenja ali i rušenje (za razliku od NND).

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

Kao što je opisano prethodno su sistematizirani dostupni podaci o građevinama koje su prepoznate kao karakteristična tipologija gradnje unutar pojedinih naselja Grada Preloga za koje postoje određeni podaci o stambenim jedinicama i broj stanovnika. Procjene oštećenja na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje i iskustvo s obzirom na specifične lokalne uvjete (nezakonito izvedene zgrade, rasjedi, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.).

*Procjene su vrlo grube s obzirom na nedostatak pouzdanih parametara, sadržavaju subjektivne elemente ali i brojna specifična ograničenja kao što su:*

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

### **Posljedice**

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

**Tablica E:** Pregled oštećenja stambenih građevinskih jedinica u Gradu Prelogu za VII.° MCS

Grad	Broj stambenih objekata	Stupanj oštećenja za VII. stupanj MCS				
		1.	2.	3.	4.	5.
		lagana	umjerena	teška	razorna	rušenje
Grad Prelog	2.862/2.247 *	500	400	250	80	40

\*Ukupan broj stambenih objekata / samo nastanjeni stanovi stalnog stanovanja

Opis oštećenja prema stupnju oštećenja

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

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

Grad Prelog	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Grad UKUPNO	2.247	7.027	0,4%	Do 23%	400	Više GP Grada

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

Razvidno je da bi potres **najjačeg očekivanog intenziteta** (VII.°MCS, povratni period od 475 godina) imao katastrofalne posljedice u svim pogledima za Grad Prelog, 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 stradanje ljudi koje uključuje i poginule. To potvrđuju i dodatne analize procjene žrtava napravljene prema SIA (tablica F).

Tablica 15: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	X

### Gospodarstvo

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

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

2. Indirektne štete	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
	2.1. Izostanak radnika s posla (potrebno je procijeniti trošak)
	2.2. Gubitak poslova i prestanak poslovanja (potrebno je procijeniti trošak)
	2.3. Gubitak prestiža i renomea (potrebno je procijeniti trošak)
2.4. Nedostatak radne snage (potrebno je procijeniti trošak)	
2.5. Pad prihoda	
2.6. Pad proračuna	

Tablica 16: Gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	%	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 17: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

Tablica 18: Društvena stabilnost i politika – Ustanove/građevine javnog društvenog značaja

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

Tablica 19: Posljedice na Društvenu stabilnost i politiku

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

Sva kritična infrastruktura je izravno ugrožena od potresa, a uništenje ili značajno oštećenje će zahtijevati dugotrajni oporavak odnosno dugotrajniji prekid gdje će biti ugrožena većina od 7.027 stanovnika Grada.

Tablica 20: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u Gradu Prelogu

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

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 Grada Preloga, stvarnoj kvaliteti gradnje i godinama gradnje. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve karakteristične tipove građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja Grada bez opsežnog istraživanja.

Procjene oštećenja na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje i iskustvo s obzirom na specifične lokalne uvjete (nezakonito izvedene zgrade, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.).

*Procjene su vrlo grube s obzirom na nedostatak pouzdanih parametara, sadržavaju subjektivne elemente ali i brojna specifična ograničenja kao što su:*

- ne postoje sistematizirane baze podataka o tipologiji gradnje, a postoji niz specifičnih tipova građevina,
- značajan broj nezakonito izvedenih građevina (bez valjane dokumentacije) koje uključuju i nepovoljne intervencije (npr. rušenje nosivih zidova za izloge) u nosivu konstrukciju odnosno promjenu bitnih zahtjeva za građevinu,
- nesigurnost u procjeni ranjivosti pojedinih građevina zbog razlike u znanju o starim građevinama u odnosu na građevine projektirane sukladno suvremenim propisima,
- ne postoje podaci o izvedbi građevina, korištenim materijalima, mogućim pogreškama u gradnji, naknadnim sanacijama,
- ne postoje podaci o djelovanju potresa na građevine (kvartove) kroz povijest i eventualnim posljedicama,
- građevine su obično projektirane na vijek trajanja od 50 godina što je premašeno (degradacija materijala) kod većeg dijela postojećeg stambenog fonda, i brojni drugi razlozi.

Procjena posljedica na život i zdravlje ljudi je najviše vezana za stupanj oštećenja građevina jer bez detaljnih istraživanja nije moguće precizno procijeniti broj poginulih te duboko, srednje i plitko zatrpanih. Posljedice su procijenjene prema broju ugroženih zgrada-kuća, stoga je nesigurnost procjene vezana za nesigurnosti u procjeni oštećenja zgrada, ali s obzirom na postavljene kriterije možemo zaključiti da će višestruko premašiti kriterij katastrofalnih posljedica.

*Procjena posljedica na gospodarstvo se vezala na direktne (izravne) i indirektno (neizravne) gubitke. Direktne posljedice su također izravno vezane na oštećenja građevina odnosno nesigurnosti u procjeni su vezane za nesigurnosti u procjeni oštećenih zgrada. Indirektno posljedice je vrlo teško procijeniti, ali s obzirom na kontekst Grada Preloga može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne i bez detaljnih analiza. **Svakako da bi scenarij imao i bitno veće posljedice u slučaju havarije nasipa akumulacija HR Čakovec i Dubrava, jer bi došlo do sinergije s poplavama (ali po procjeni operatora HE Sjever nasipi i građevine trebale bi izdržati i jači potres bez oštećenja).***

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 Gradu Prelogu izgrađeno poslije 1964. godine, odnosno s primjenom djelomičnih mjera seizmičke otpornosti. Nisu analizirani pojedinačni elementi kritične infrastrukture jer su za isto potrebna opsežna istraživanja stoga je procjena napravljena na temelju konteksta i u usporedbi s nekim postojećim podacima.

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

Tablica 21: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 5.6. Matrice rizika

RIZIK: POTRES

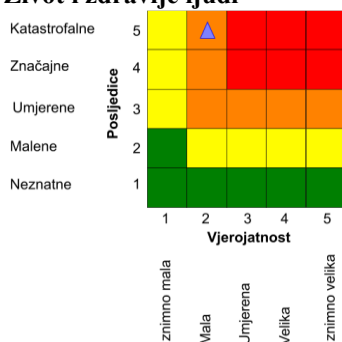
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

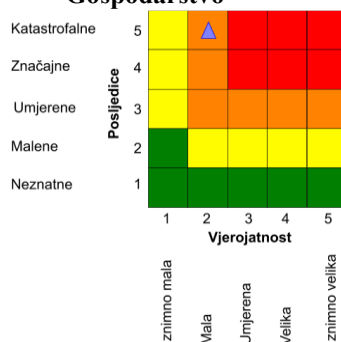
## NAZIV SCENARIJA: Potres na području Grada Preloga

Najvjerojatniji neželjeni događaj

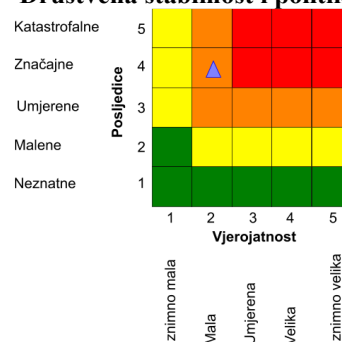
### Život i zdravlje ljudi



### Gospodarstvo

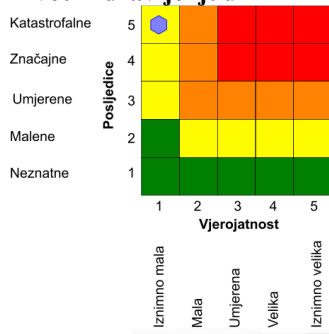


### Društvena stabilnost i politika

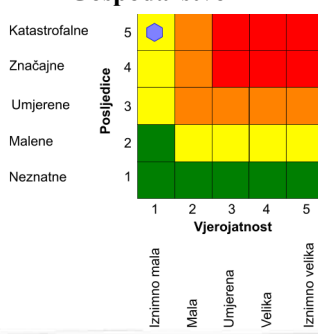


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

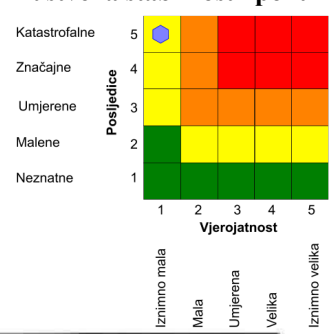
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

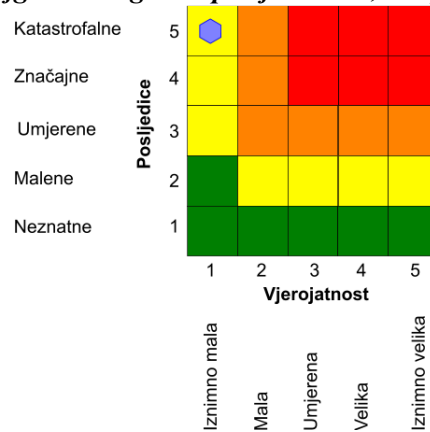
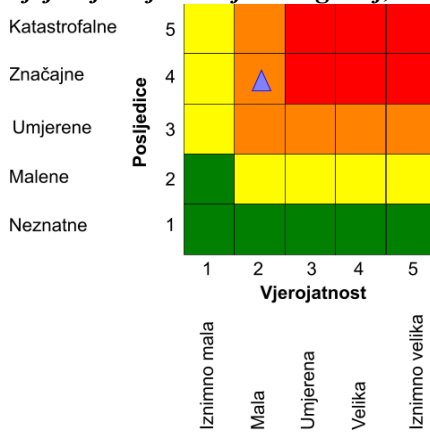


**Društvena stabilnost i politika**



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

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

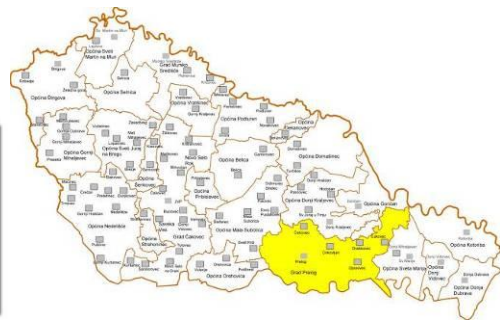


**5.7. Karte rizika**

a) NND - (potres u 100 godina)



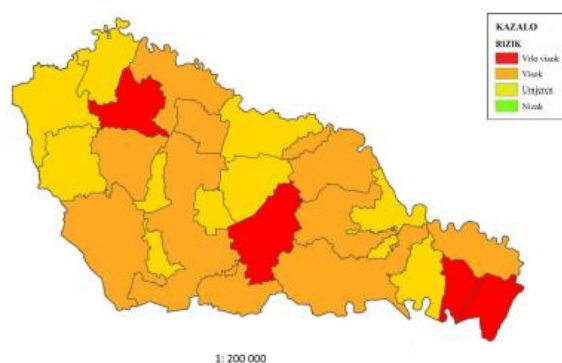
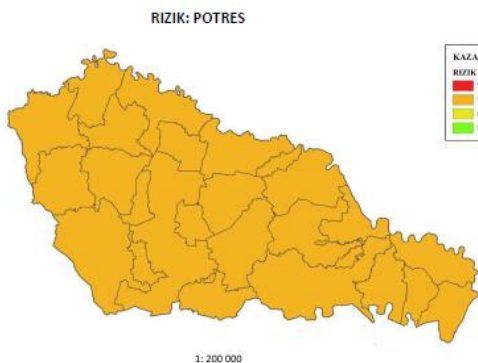
b) DNP - (potres u 500 godina)



**Izvodno iz Procjene rizika Međimurske županije (11/2022.)**

6.1.8. Karte rizika

UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – POTRES



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

Pretpostavljeni konvencionalni vijek trajanja građevina procjenjuje se na 80 do 100 godina. Ova pretpostavka proizlaze iz ekonomske isplativosti i osnova je ekonomičnosti i financijskog promišljanja. Sa referentnom vrijednošću od 80 godina se u obzir uzima i činjenica o današnjim brzim promjenama u kulturi stanovanja. Prema tome, vrijeme korištenja objekta od 100 godina više se ne smatra odgovarajućim. To potvrđuju ispitivanja u oblasti vremena ekonomske isplativosti pri odgovarajućem sustavu održavanja. U svijetu ima slučajeva da se građevine ruše i nakon 15 do 20 godina starosti kako bi se na istoj lokaciji gradili novi objekti ili zgrade. To se naročito odnosi na uže gradske lokacije u svjetskim metropolama gdje cijena 1m<sup>2</sup> građevinskog zemljišta dostiže vrtoglavu cijenu. U Njemačkoj se pretpostavljeni vijek trajanja, za više-obiteljske stambene zgrade, procjenjuje na 60 do 80 godina, a za moderne poslovne objekte do 60 godina.

*Najznačajniji utjecaji na vijek trajanja materijala i elemenata u građevinarstvu su:*

- kvaliteta planiranja,
- kvaliteta projekta,
- kvaliteta ugrađenih materijala,
- kvaliteta izvedbe,
- opterećenje, korištenje,
- utjecaji okoline,
- održavanje objekta i
- zaštita građevinskog elementa.

Tablica : Pretpostavljeni vijek trajanja pojedinih konstruktivnih sustava i materijala

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

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

Tablica : Prosječni predviđeni vijek trajanja građevine za određeni tip konstrukcije

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

## Scenarij II.

### 5. Opis scenarija: Poplave na području Grada Preloga

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

1. Uslijed obimnih i dugotrajnih padalina u području Grada Preloga dolazi do sporije evakuacije voda kanalima i potocima Rakovica i drugim, te se na ograničenim površinama javljaju stajaće vode koje se zadržavaju i nekoliko dana. U nenaseljenim dijelovima sjeveroistočnog „roga“ Grada prema Muri stajaće vode izazivaju štete.

2. Uslijed proloma hidro-akumulacijskih jezera HE Čakovec ili HE Dubrava, iznimno i za prolom zaštitnih nasipa na r. Muri istočno od Goričana, dolazi do plavljenja velikih područja Grada Preloga. Ovaj scenarij za „najgori slučaj“ (worst case) mogao bi se poistovjetiti sa tehničko-tehnološkom ugrozom pucanja brana ili havarija na obje hidroelektrane, ali se one same fizički ne nalaze na području Grada Preloga, pa scenarij promatramo kao poplave-izlijevanje kopnenih vodenih tijela.

Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Poplava manjih područja uz kanale i potoke stajaćim vodama; Poplava uzrokovana prolomima hidr-oakumulacija HE Čakovec i/ili HE Dubrava.
<b>Grupa rizika:</b>
Poplava
<b>Rizik:</b>
Poplave izazvane izlijevanjem kopnenih vodenih tijela i/ili hidro-akumulacija
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Grada Preloga određena Odlukom gradonačelnika
<b>Opis scenarija:</b>
1. Scenarij manjih poplava uz potoke i kanale 2. Scenarij najgoreg slučaja kod proloma nasipa hidro-akumulacija (2)

#### Uvod

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

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

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

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

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

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

Sukladno podjeli Hrvatskih voda, područje Grada Preloga nalazi se u SEKTORU A – MURA I GORNJA DRAVA, te obuhvaća:

- **Branjeno područje 21, dionica A.21.1.** – *Mali sliv Trnava* (osim rijeka Mure i Drave), i
- **Branjeno područje 33, dionica A.33.13.** – *Međudržavne rijeke Mura i Drava na malim slivovima Bistra, Plitvica-Bednja i Trnava.*

Sukladno tome Hrvatske vode izradile su detaljni Provedbeni plan obrane od poplava za Branjena područja 21 i 33 te Karte opasnosti od poplava i Karte rizika od poplava, što je osnova za izradu ove procjene rizika od poplava za područje Grada Preloga.

U izrađenoj planskoj dokumentaciji posebno su analizirani rizici od poplava za dva područja, kanala i potoka sa sjevernog područja Grada vezanih na Trnavu i Rakovicu, te rijeke Drave (2 akumulacijska jezera hidroelektrana) i malim dijelom nenastanjeno područje sjeveroistočnog „roga“ Grada prema rijeci Muri.

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

**A) Najvjerojatniji neželjeni događaj** – *Poplave uz kanale i potoke sliva Trnave i Rakovice u području Grada Preloga*

**B) Događaj s najgorim mogućim posljedicama** – *Poplava velikih područja Grada uslijed proloma nasipa hidro-akumulacija (jug) ili nasipa r. Mure (sjeveroistok).*

#### Teritorijalne i hidrografske karakteristike voda i vodotoka u području Grada Preloga

##### Rijeka Drava

U prošlosti je značajno utjecala na područje Grada prvenstveno periodičnim plavljenjima. Proljetno razlijevanje Drave, kada se još događalo, utjecalo je na razvoj specifičnih ekoloških sustava.

Izgradnjom sustava hidroelektrana (HE Varaždin 1975, **HE Čakovec 1982**, i **HE Dubrava 1989.**) prirodni utjecaj vode na okolni prostor izmijenjen je u korist iskorištavanja hidroenergije.

Akumulacijsko jezero HE Dubrava djeluje na režim podzemnih voda na način da se u zoni akumulacije vode iz jezera procjeđuju u podzemlje, a sjeverno od drenažnih kanala prostor drenira otjecanjem podzemnih voda u kanal.

Najvažnija hidro-geografska značajka Preloga je što se čitav prostor nalazi unutar zone bogatog vodonosnika. Smjer toka vode je od sjeverozapada prema jugoistoku i u osnovi prati pad terena.

Izgradnjom akumulacije krajolik uz Dravu u potpunosti je promijenjen. Nekadašnji riječni tok, koji se mijenjao i u širini plavljenog područja i u količini vode kroz godišnja doba zamijenjen je tehnički određenim pejzažom, kojim dominira nasip. Tek uzdizanjem do vrha nasipa otvara se mogućnost kontakta s vodenom površinom. Područja visoke obale, sa razinom višom od vodene površine vrlo su rijetka, a unutar grada Preloga takva se točka nalazi samo južno od naselja Otok.

Prema podacima Hrvatskih voda i HE *Sjever*, HE Dubrava planirana je kao višenamjenski objekt, koji bi osim hidro-energetske funkcije i zaštite zaobalja od poplava, trebao služiti i za korištenje vode iz akumulacije za natapanje poljoprivrednih površina i opskrbu vodom ribnjaka i industrije, uz mogućnost dovodenja vode gravitacijom (što se postepeno i gradi).

*Sustav obrane od poplava* je na području Grada Preloga riješen paralelno s izgradnjom akumulacijskog jezera HE Dubrava, kada je izvedeno i nekoliko kanala za odvodnju voda u drenažni kanal. Današnja tendencija je u razvoju sustava navodnjavanja koji će kontrolirati natapanje zemljišta poljoprivrednih površina.

Osnova sustava je izvedba kanalskog sustava koji će vodu iz akumulacije upuštati u poljoprivredno područje, na liniji najviše visinske ravni, čime bi se trebala podići razina podzemnih voda u smjeru njihova tečenja.

Gornjim opisom prikazane su značajke rijeke Drave i akumulacijskog jezera HE Dubrava kroz zajednički opis, obzirom na identičnost vodotoka. *Unatoč jakom uticanju vodotoka rijeke Drave na područje Grada, sama rijeka neće izazvati poplave, jer je potpuno regulirana.*

#### Rijeka Mura

Područje Grada Preloga proteže se (u katastarskoj općini Draškovec) gotovo do Mure, ali ne izlazi na rijeku, već se prekida cca 200 m od nje. Mura u ovom dijelu toka nije regulirana, već ima prirodna obilježja nizinske rijeke koja meandrira. Utjecaj Mure na prostor sjevernog dijela Grada Preloga značajan je u posrednom smislu, najviše utjecajem na visinu i režim podzemnih voda.

Studijama razvoja razmatrani su potencijali rijeke Mure za izgradnju hidroelektrana, ali oni, za sada, nisu u fazi realizacije. Obzirom na nove stavove u odnosu na korištenje vodenog potencijala rijeke Mure, upitna je i izgradnja već zacrtanog sustava kanala za natapanje ( Čak-2/102 i DUB 2c), koji se na području Grada zasnivao na povezivanju akumulacija na objema rijekama.

Rijeka Mura ima ledenjačko-snježni režim. Najveća količina vode je u svibnju, lipnju i srpnju, a u zimskim mjesecima je vode relativno malo. Proljetno razlijevanje Mure utiče na razvoj specifičnih eko sustava. Zaštitnim šumama na području grada se temeljem obveza iz Prostornog plana Međimurske županije proglašavaju preostale šume na području zaštićenog krajolika uz Muru u dubini od 300 m od riječnog korita. Njihova funkcija je zaštita od erozije, za riječni tok ali i za kontaktne prostore podložne utjecaju riječnog režima, posebno riječnih rukavaca.

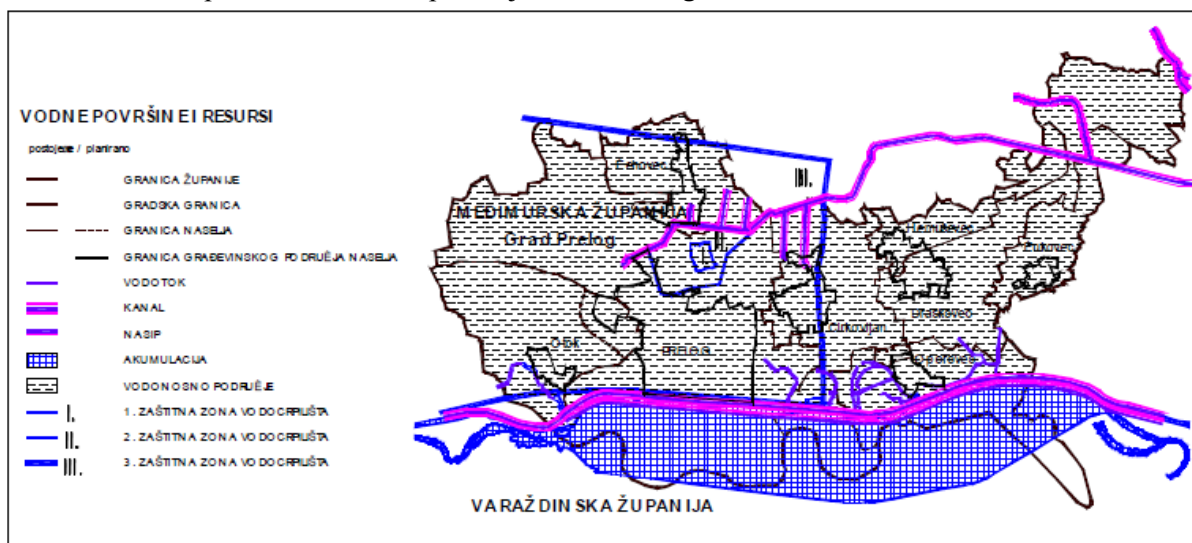
Rijeka Mura nije izvor ugrožavanja područja Grada Preloga i u najgorem slučaju plavljenja može ugroziti manje poljoprivredne površine naselja Draškovec. Zaštitna infrastruktura rijeke Mure postoji, ali ne u području Grada Preloga. Učinci-plavljenje obuhvaća maksimalno do 25 ha, u trajanju do mjeseca dana, što će za posljedicu imati:

- neupotrebljivost i oslabljene strukture poljskih putova, dužine do 4 km,
- gubitak u prinosu sezonskih kultura od 30 do 100%.

#### Potok Trnava

Trnava je desni pritok Mure koji se formira od više manjih potoka čiji su izvori u brežuljkastom gornjem Međimurju, a sjeveroistočno od Goričana se ulijeva u Muru. U gornjem je toku potok Trnava ostatak najstarijeg toka rijeke Drave, dok je donji tok potoka Trnave nastao daljnjim pomicanjem rijeke Drave. Potok Trnava ima sliv veličine 250 km<sup>2</sup> (od kojeg je 75 km<sup>2</sup> brdskog područja) s izgrađenim glavnim kanalima II reda (Bošćak, Muršćak i Lateralni kanal oko Čakovca). Potok Trnava odvodi kako površinske i podzemne vode svog nizinskog dijela, tako i vode bujičnih potoka Dragoslavec, Goričica i Hrebec (Pleškovec).

Slika 1: Vodene površine i kanali u području Grada Preloga

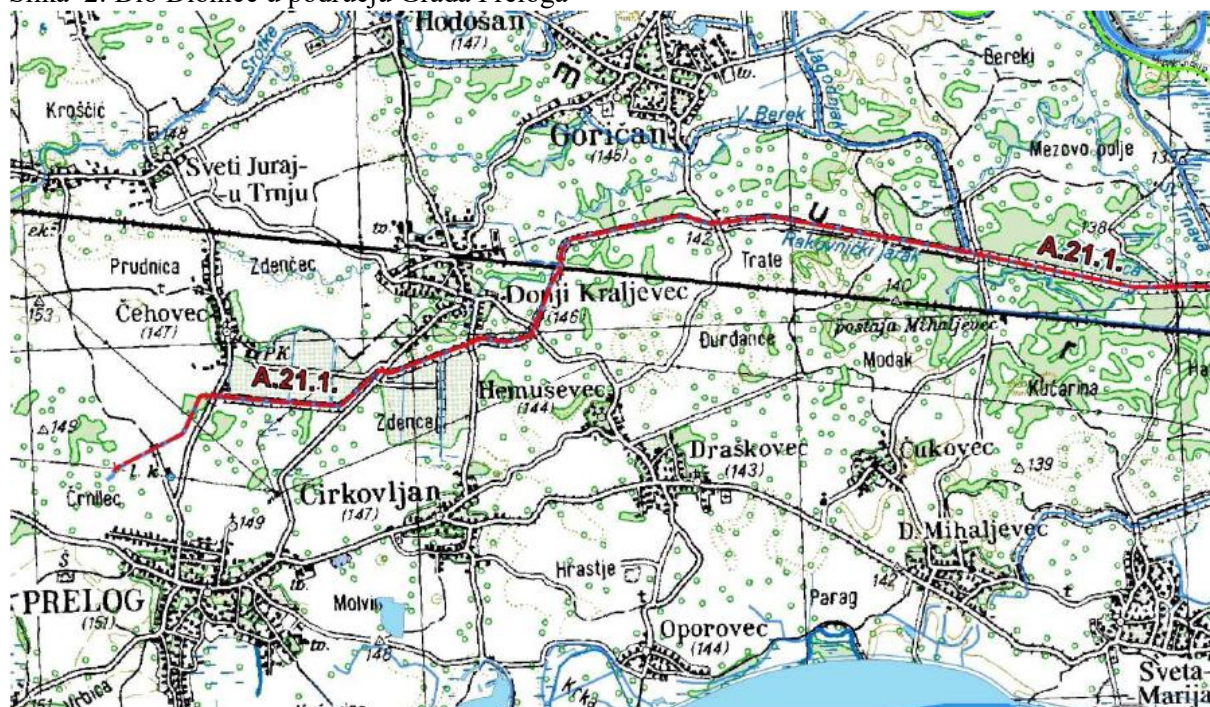


**Izvodno iz Provedbenog plana obrane od poplava za Branjeno područje 21 – Područje malog sliva Trnava, Dionicu A.21.1.**

**Dionica A.21.1. - potok Bistrec-Rakovnica, lijeva i desna obala**

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<p><b>p. Bistrec-Rakovnica</b> Ušće u Muru - granice uspora-most na cesti D.Vidovec-Kotoriba) 0+000-25+470 dužine 25,5 km</p> <p><b>Kotoribski kanal</b> Ušće u Bistrec-Rakovnicu do cest.mosta u Kotoribi 0+000-3+518 dužine 3,5 km</p> <p><b>ukupna dužina:</b> <b>ukupna dužina:</b> <b>29,0 km</b></p>	<p><b>Usporni nasipi uz p.Bistrec:</b> l.u. nasip kmn 0+000-5+370 dužine 5,4 km d.u. nasip kmn 0+000-4+990 5,0 km</p> <p><b>Usporni nasipi uz Kotoribski knl.</b> l.u. nasip kmn 0+000-2+400 dužine 2,4 km d.u. nasip kmn 0+000-2+400 2,4 km</p> <p><b>ukupna dužina:</b> <b>15,2 km</b></p>	<p>-nkm 0+630 bet. ustava Ø 100 cm -nkm 1+093 bet.propust Ø 50 cm -nkm 2+700 bet.propust Ø 100 cm -nkm 0+625 bet.propust Ø 50 cm -nkm 2+000 bet.propust Ø 100 cm -nkm 2+940 bet.propust Ø 50 cm -nkm3+680 bet.propust Ø 110 cm -nkm 0+780 bet.propust Ø 100 cm -nkm 1+310 bet.propust Ø 80 cm -nmk 1+970 bet.propust Ø 100 cm -nkm 1+780 bet.propust Ø 50 cm -pkm 2+225 cest. most D.Dub.-Kakinja -pkm 4+985 cest. most D.Dubr-Senjar -pkm 6+500 cest. most D.Dub-Kot(Mlin) -pkm 6+520 <b>vodomjer Mlin</b> -pkm 11+360 želj. most ČK-KOT -pkm 12+940 cest. most Sv.Marija-Mura -pkm 14+950 cest. most D.Mihalj.-Gor. -pkm 15+980 cest. most Hemuš-Gor. -pkm 17+740 cest. most Gorič.-Drašk. -pkm 19+640 – želj. most ČK-KOT -pkm 20+340 cest. most D.Kraljevec-Hemuševac -pkm 21+060 cest. most D.Kraljevec-Cirkovljan -pkm 22+040 cest. most D.Kraljevec-Prelog -pkm 23+950 cest. most Prelog-Cehovec -pkm 24+708 cijev.prop. Prelog-D.Pustakovec</p>	<p><b>KOPRIVNIČKO-KRIŽEVEČKA ŽUPANIJA</b></p> <p><b>Legrad:</b> -ekonomija Pažut, poljoprivredne I šumske površine <b>Donja Dubrava:</b></p> <p><b>MEĐIMURSKA ŽUPANIJA</b></p> <p><b>Donja Dubrava –</b> poljoprivredne i šumske površine</p> <p><b>Kotoriba:</b> Kotoriba</p> <p><b>Sveta Marija:</b></p> <p><b>Prelog:</b></p> <p><b>Goričan:</b></p> <p><b>Donji Kraljevec:</b> Donji Kraljevec</p>	<p><b>Cestovni most,</b> km 6+500 <b>R:</b> za vodostaj uz most kod mlina 132,60 m.n.m</p>

Slika 2: Dio Dionice u području Grada Preloga



Dionica obuhvaća vodotok Bistrec-Rakovnicu ukupne duljine l=25,29 km, po kategoriji kanala I reda i funkciji glavnog recipijenta za odvodnju površinskih voda sliva donjeg Međimurja. Na ukupnoj slivnoj površini vodotoka od 146 km<sup>2</sup> Bistrec-Rakovnice izvedeno je 161,061 km kanalske mreže I-IV

reda, te 9,02 km lijevoobalnih i 10,12 km desnoobalnih uspornih/obrambenih nasipa za zaštitu od plavljenja naselja i poljoprivrednih površina.

*Osim vodotoka Bistrec-Rakovnice veći kanali na dionici su:*

- Kotoripski kanal l=8,647 pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm 3+926 s ,
- Obodni kanal Bistrec-Gorenjak l=14,802 pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm 0+650 – lijevog uspornog nasipa,
- Vidovečki Bistrec l=8,237 pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm 6+789,
- kanal Sratka l=9,641 pkm s ušćem u Kopanec Stari, kanal Dubrava I l=5,62 pkm s ušćem u Kotoripski kanal,
- kanal Dubrava II l=1,077 s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm 5+240.

Cijeli sustav kanalske mreže redovito se gospodarski i tehnički održava.

Vodotok Bistrec-Rakovnica otječe smjerom zapad – istok s ušćem u rijeku Muru. U prošlosti je područje sliva Bistrec-Rakovnica bilo pretežito močvarno i bez zaštitnog sustava za OOP-a, često plavljeno velikim vodama rijeke Mure i rijeke Drave (do 1966. godine).

Izgradnjom obrambenih nasipa uz r. Muru od Donje Dubrave – Podturna, te uz Bistrec-Rakovnicu i Kotoripski kanal, čime je smanjena opasnost od poplava, ali ugroza od poplave velikih voda i visokih podzemnih voda i nadalje je prisutan duljinom lijeve strane dravske nizine do ušća Bistrec-Rakovnice i rijeke Mure u rijeku Dravu. Za to područje, u daljnjim fazama uređenja i ojačanja mjera sigurnosti potrebno bi bilo popratiti potrebnim nizom pijezometara, bunara i višegodišnjim stacionarnim hidropedološkim te biljno proizvodnim istraživanjima.

*Rasterećenje od velikih voda*

Postojeća rasterećenja Obodnog kanala Bistrec-Gorenjak su:

1. kanal Krka I stara preko Krke I u Kotoripski kanal
2. kanal Senjar preko Velikih Gredina I i II u Bistrec-Rakovnicu i Kotoripski kanal.
3. Predloženo mjesto rasterećenja Obodnog kanala Bistrec-Gorenjak za vrijeme velikih voda rijeke Mure i Drave je u rkm 6+000 odnosno južno od pruge (željeznički most) Murakerestur – Kotoriba, paralelno uz prugu prema Kotoribi te ušćem u Senečnjak IV., odnosno višim terenom južnije od naselja Kotoribe u Kotoripski kanal tako da svojim vodama ne opterećuje kapacitet planirane crpne stanice.

Planiranu crpnu stanicu potrebno je izgraditi na mjestu gdje Obodni kanal Bistrec-Gorenjak prelazi lijevi nasip Bistrec-Rakovnice, km 0+650 odnosno gdje je izgrađena postojeća bet. ustava.

Budući da velike vode Drave i Mure ne koindciraju, odvodnju Obodim kanalom Bistrec-Gorenjak mogla bi poboljšati a i rasteretiti Bistrec-Rakovnicu (kod velikih voda) izradom propusta sa ljevano-željeznim žabljim poklopcem (kod željezničkog mosta u Kotoribi) koji bi dio odvodnje s područja oko Kotoribe prebacio u rijeku Muru u slučaju niskih voda rijeke Mure i visokih voda rijeke Drave.

U daljnjoj fazi planiranja i projektiranja dogradnje i zaštite hidromelioracijskog sustava od visokih voda, potrebno je proučiti odvodnju oko samog naselja Kotoribe, zaštitu niske obale sjevernog dijela naselja (Zelengaj, Kentibe) te redovita čišćenja i zahvati zaštite od erozije pokosa, te nastajanja otoka i sprudova na Kotoripskom kanalu i Bistrec-Rakovnici južnije od naselja Kotoribe pa sve do ušća u rijeku Muru.

*Karakteristike uspornih nasipa:*

Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu potoka Bistrec-Rakovnica i lijevu i desnu obalu Kotoripskog kanala u čitavoj dužini uspornih nasipa – uz potok Bistrec-Rakovnicu 12,075 km i uz Kotoripski kanal 7,066 km. Kotoripski kanal utječe u Bistrec-Rakovnicu u km 3+926.

*Usporni nasipi na ovoj dionici su:*

- lijevi usporni nasip uz Bistrec-Rakovnicu izveden je u dva dijela i to:
  - I. dionica do Kotoripskog kanala nkm 0+000-2+880
  - II. dionica uzvodno od Kotoripskog kanala nkm 2+970 – 5+522

Nasip je izveden neposredno uz Bistrec-Rakovnicu. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

- desni usporni nasip uz Bistrec-Rakovnicu, nkm 0+000-4+990

Nasip je izveden neposredno uz Bistrec-Rakovnicu. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

- lijevi usporni nasip uz Kotoripski kanal, nkm 0+000-2+400

Nasip je izveden neposredno uz Kotoripski kanal. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 4,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane, osim od km nasipa 0,3 – 1,2 gdje servisni put ne postoji. Nasip se redovito održava.

➤ desni usporni nasip uz Kotoripski kanal, nkm 0+000-2+400

Nasip je izveden neposredno uz Kotoripski kanal. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 4,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane, osim od km nasipa 0 – 1,16 gdje servisni put ne postoji. Nasip se redovito održava.

Na ovoj dionici u km 6+500 Bistrec-Rakovnice je hidrološka stanica Mlin koja je opremljena elektroničkim limnigrafom (nema daljinsku dojavu). Stanica radi od 2003. godine a kota „0“ je 137,89. Najniži zabilježeni vodostaj je +39 cm (2007.god) a najviši je +140 cm (2010. god).

Navedeni usporni nasipi izvedeni su visinski na veliku vodu Drave povratnog perioda 100 godina + nadvišenje od 0,90 m.

Stanje obrane od poplave proglašava se prema ukupnom protoku na HE Dubrava na Dravi, ali i uvjetovano vodostajem na vodomjernoj stanici Mlin na Bistrec-Rakovnici.

*Hidrotehnički objekti značajni za obranu od poplava na ovoj dionici su:*

- Betonska ustava O120 cm na km 0+650 lijevog uspornog nasipa uz Bistrec-Rakovnicu, gdje utječe Obodni kanal Bistrec-Gorenjak.

- Betonski cijevni propust O 50 cm na kanalu Krke II Stara u Kotoribi – ušće u stari murski rukavac – Donat.

- Zapornica na Bistrec-Rakovnici u pkm 0+600.

- Žablji poklopac O 50 cm na ušću kanala Pažut II u Bistrec-Rakovnicu, u km 1+080, lijeva obala.

- Žablji poklopac O 100 cm na ušću kanala Dubrava I u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 2+500, desna obala.

- Žablji poklopac O 100 cm na ušću kanala Dubrava II u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 4+120, desna obala.

- Žablji poklopac O100 cm na ušću kanala Velike Gredine II u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 2+600, lijeva obala.

- Žablji poklopac O100 cm na ušću kanala Velike Gredine I u Kotoripski kanal, u km 0+750, lijeva obala.

- Žablji poklopac O100 cm na ušću kanala Senečnjak I u Kotoripski kanal, u km 1+200, lijeva obala.

- Žablji poklopac O 100 cm na ušću u kanal Senečnjak IV u Kotoripski kanal, u km 1+800, lijeva obala.

Zapornica u 0+650 kanala Bistrec-Rakovnice je održavana i u ispravnom stanju, a sve žablje poklopce je potrebno zbog dotrajalosti rekonstruirati ili zamijeniti novim lijevano-željeznim poklopcima s utegom na zapornoj strani.

*Pristupni putovi za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme i ljudi su:*

**Na najkritičniju točku** u sustavu obrane od poplava A.21.1. – **betonska ustava O 120 cm** u pkm 0+650 lijevog uspornog nasipa Bistrec-Rakovnice, najbolji pristup je državnom cestom Čakovec – Prelog – Donja Dubrava ili cestom uz sustav HE –Čakovec i Donja Dubrava – preko pločastog propusta u km 2+225 za Kakinju (Novi Zrin, skela) te servisnim putem uz lijevi usporni nasip Bistrec-Rakovnice do same lokacije.

**Do hidrološke stanice** bez daljinske dojave (elektroničkog limnigrafa) kod lokacije **Mlin** u km 6+520 Bistrec- Rakovnice, lijeva obala,, najbolji pristup je glavnom cestom Donji Vidovec – Kotoriba, uz glavni pločasti propust u pkm 6+500.

**Do rasteretnog sustava Krka i Donat,**

- **najbolji** je prilaz iz Kotoribe, ulicom Matije Gupca te makadamom sjeverozapadno do Donata.

- **najkraći** je pristup iz pravca Goričana, uz kanal Bistrec-Gorenjak, te makadamom uz desnoobalni put u zaštitnom pojasu murskog nasipa – izlaz Nađardof do lokacije Donat, zapadno od Kotoribe.

**Slaba mjesta na dionici:**

1. Betonska ustava O 120 cm (zacjevljenje bet. cijevima O 120 cm l=20 m, a.b. okno s pločastom zapornicom i pokrovnom rešetkom, bet. zidovi, vodokazne letve od 1 m visine, na uljevnom i izljevnom zidu.)

**Betonska ustava je:**

- ključna točka u provođenju obrane od poplava

- provodi se stalni nadzor od strane vodočuvara

- provodi se redovno održavanje od strane certificirane tvrtke
  - prema klimatsko hidrološkim uvjetima, te u skladu pogonskim pravilnikom za upravljanje zapornicom proglašava se i provodi obrana od poplava
  - osiguravaju se potrebni resursi (motorne pumpe, agregati, ljudstvo,...)
  - **redovna obrana** proglašava se kada vodostaj na vodomjernoj letvi dosegne visinu +45 cm vodostaj (130,00 m.n.m.) s tendencijom daljeg rasta vodostaja
  - **prepumpavanje** vode iz Obodnog kanala Bistrec-Gorenjak u potok Bistrec-Rakovnicu započinje kada vodostaj na vodomjernoj letvi u Obodnom kanalu dosegne visinu od +95 cm (130,50 m.n.m.). Preporučljivi kapaciteti pumpi (kao i za predloženu crpnu stanicu 750 l/sek.
  - **otvaranje zapornice** obavlja se kada vodostaj na vodomjernoj letvi u potoku Bistrec-Rakovnici padne na +80 cm (130,35 m.n.m.) i kada se očekuje daljnji pad vodostaja potoka Bistreca i rijeke Drave.
2. Betonski cijevni propust O 50 cm na kanalu Krka II Stara u Kotoribi , ušće u stari rukavac rijeke Mure – Donat potrebno riješiti izlaznu građevinu – grljenjak s talpama zbog regulacije zaobalne odvodnje i zaštite od povratih voda iz Donata.
3. Svi žalbi poklopci koji su spomenuti u hidrotehničkim objektima značajnim za obranu od poplava

#### Područja ugrožena od poplave :

Prema posljednjim pokazateljima od 04. mjeseca 2013. godine kada je na sustav obrane od poplava istovremeno utjecalo nekoliko hidroloških faktora:

- obilne padaline,
- naglo otapanje visokog snježnog nanosa,
- saturiranost tla,
- visoke podzemne vode,
- povišeni vodostaji rijeke Mure i Drave,
- i dr..

#### Ugrožena naselja su:

- **Kotoriba** – sjeverni nizinski dio naselja.
- **Donja Dubrava** – okolni dijelovi naselja zbog visokih podzemnih voda u dravskoj nizini.

Ugrožene poljoprivredne površine protežu se na cca 15 ha, što se odnosi na mikrodepresije od 0,5 do 2,0 ha /lokacija , na 15-tak mjesta u području Krka i Velikih Pažuta.

#### **Druga crta obrane:**

Druga crta obrane od poplava na vodotoku Bistrec-Rakovnica u osnovi ne postoji ali sustav dobro funkcionira uz redovno održavanje postojećeg sustava kanalske mreže. Moguće je drugu crtu uspostaviti na sjevernoj granici naselja Kotoribe, neposredno iza ugroženih okućnica ili povišenja desne bankine uz kanal Kentibe II kao poveznicu povišenih obala od starog murskog rukavca na Donatu preko Krke, Zelengaja, Kentibe do visoke obale glavnog puta na sjevernom izlazu iz naselja. Takova uspostava zaštite od velikih voda ne može se izvesti interventno kod proglašenja određenog stupnja obrane od poplava (zbog nepristupačnosti, močvarnog terena, područja zaštićenog krajolika rijeke Mure i dr.) već je za iznalaženja rješenja vodoprivredne problematike potreban studijski pristup (pedološki, ekološki, hidrološki i dr.) zbog utjecaja unutarnjih voda i uspornih voda rijeke Mure.

#### **Izvodno iz Provedbenog plana obrane od poplava za Branjeno područje 33 – Međudržavne rijeke Drava i Mura na područjima malih slivova Plitvica-Bednja, Trnava i Bistra, Dionica A.33.13.**

##### *Materijal i dimenzije izvedenih nasipa i stupanj njihove sigurnosti*

Doline Mure i Drave u kojima su izgrađeni obrambeni nasipi su aluvijalni nanosi. Površina tih nanosa pokrivena je uglavnom humusom, te pijeskom ili šljunkom s primjesama gline. Od ovih materijala je izgrađena većina nasipa, te ih možemo smatrati relativno dobrim, iako ima lokacija gdje je materijal nepovoljan za izgradnju nasipa. U posljednjih 10-tak godina se pri izgradnji novih nasipa kao nepropusni sloj koristi bentonitni tepih na vodenoj strani. U odnosu na geomehaničke karakteristike tih materijala i mjerodavne razine velikih voda 100-godišnjeg povratnog perioda definirane su dimenzije obrambenih nasipa uz Muru i Dravu, kao i uz njihove pritoke. Na temelju iskustvenih podataka može se ustvrditi da većina postojećih nasipa može braniti ugrožena područja od velikih voda 100-godišnjeg povratnog perioda, ali u različitim dužinama trajanja.

*Kritična mjesta u obrambenom sustavu*

Zbog potrebe i mogućnosti odvodnje zaobalja, u tijelo obrambenih nasipa ugrađeni su hidrotehnički objekti (ustave, sifoni, čepovi) građeni od tvrdih materijala - najčešće betona. Kako su nasipi građeni od zemljanog materijala, nemoguće je ostvariti idealan kontakt između tijela nasipa i u njemu ugrađenog objekta, pa se u smislu generalne ocjene svako takvo mjesto može smatrati potencijalnim kritičnim mjestom.

*Utjecaj hidroenergetskih objekata na funkcionalnost nasipa*

Izgradnjom vodnih stepenica Varaždin, Čakovec i Dubrava na rijeci Dravi jedan dio postojećih nasipa je zadržao, a drugi izgubio svoju funkciju. Manji dio nasipa je iskorišten u konstrukciji akumulacijskih jezera. Isti se razvoj situacije očekuje i po pitanju ostalih postojećih nasipa pri izgradnji planiranih nizvodnih hidroelektrana. Utjecaj hidroenergetskih objekata na vodoprivredne nasipe na branjenom području 33 je pozitivan, obzirom da se pravilnim manipuliranjem (pretpražnjenjem akumulacija, zadržavanjem vodnog vala...) sprečavaju superpozicije vodnih valova rijeka Mure i Drave. Istovremeno, pravilnim manipuliranjem moguće je postići značajno prigušenje – smanjenje vrha vodnih valova rijeke Drave.

*Nasipi na području hidroelektrana*

Utjecaj izgradnje hidroenergetskih objekata očituje se u slijedećem:

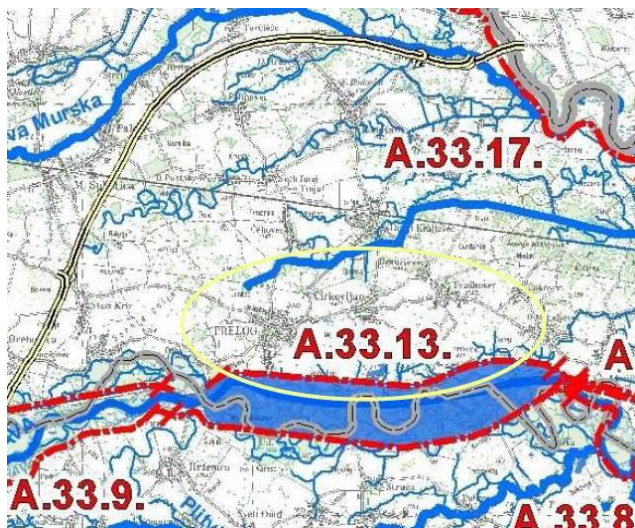
- Povećao se stupanj sigurnosti nasipa, zbog smanjenja poplavnih voda koje teku starim koritom za veličinu instaliranog protoka hidroelektrana (HE Varaždin 450 m<sup>3</sup>/sek, HE Čakovec 500 m<sup>3</sup>/sek i HE Dubrava 500 m<sup>3</sup>/sek).
- Smanjio se stupanj sigurnosti nasipa uz stara korita zbog smanjenja protjecajnog profila uslijed razvijanja vegetacije u inundacijama, na obalama i sprudovima. Potrebno je stalno pratiti ovu pojavu i pri značajnijem smanjenju protočnosti starog korita nužno je intervenirati uklanjanjem vegetacije.

*Nasipi nizvodno od hidroelektrana*

Izgradnjom niza hidroelektrana povećava se stupanj sigurnosti nizvodnih nasipa od poplavnih voda optimalizacijom rada hidroelektrana na snižavanju vodnih valova. Negativni efekti su smanjenje stupnja sigurnosti od poplavnih voda zbog smanjenja prirodnog retencijskog prostora i bržeg protjecanja vode kroz sustav zbog skraćanja toka kroz akumulacije te smanjenja koeficijentata hrapavosti u akumulacijama. Potencijalna opasnost je i nekontrolirano ispuštanja voda iz akumulacija hidroelektrana.

**Dionica A.33.13. - rijeka Drava – desna i lijeva obala, rkm 241+850-268+015, područje HE Dubrava**

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<p>r.Drava – d.o. i l.o. područje HE Dubrava</p> <p>rkm 241+850-268+015</p> <p>dužine 26,16 km</p>	<p><b>Desni nasip akumulacije i brana HE Dubrava</b></p> <p>kmn 0+000-11+500 dužine 11,5 km</p> <p><b>Lijevi nasip akumulacije</b></p> <p>rkm 0+000-10+700 dužine 10,7 km</p> <p><b>obostrani nasipi dovodnog kanala</b></p> <p>0+000-1+850 dužine 3,7 km</p> <p><b>obrambeni nasipi derivacije</b></p> <p>desni nasip 6,7 km</p> <p>lijevi nasip 4,1 km</p> <p>dužine 10,8 km</p> <p><b>Ukupno 36,70 km</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cestovni most Donja Dubrava rkm 241+850</li> <li>- limnigraf D.Dubrava rkm 241+920</li> <li>- strojarnica HE Dubrava rkm 251+800</li> <li>- brana HE Dubrava rkm 255+050</li> <li>- limnigraf Hrženica rkm 267+800</li> </ul>	<p><b>VARAŽDINSKA</b></p> <p><b>Veliki Bukovec:</b></p> <p>Veliki Bukovec</p> <p>Dubovica</p> <p><b>Sveti Đurd:</b></p> <p>Struga</p> <p>Karlovec Ludbreški</p> <p>Hrženica</p> <p><b>MEDIMURSKA</b></p> <p><b>Donja Dubrava:</b></p> <p>Donja Dubrava</p> <p><b>Donji Vidovec</b></p> <p>Donji Vidovec</p> <p><b>Sveta Marija:</b></p> <p>Sveta Marija</p> <p>Donji Mihaljevec</p> <p><b>Prelog</b></p> <p>Prelog</p> <p>Oporovec</p>	<p><b>V – ukupni protok na HE Dubrava, rkm 255+050</b></p> <p><b>P:</b> 1500 m<sup>3</sup>/s</p> <p><b>R:</b> 2000 m<sup>3</sup>/s</p> <p><b>I:</b> 2500 m<sup>3</sup>/s</p> <p><b>IS:</b> 3000 m<sup>3</sup>/s</p>



Lijevim nasipom akumulacije HE Dubrava i nasipima dovodnog i odvodnog kanala zaštićena je površina od 1070 ha zemljišta i naselja Donja Dubrava, Donji Vidovec, Sveta Marija, Donji Mihaljevec, **Prelog i Oporovec**.

Svi objekti hidroelektrane su projektirani na veliku vodu 1000 godišnjeg povratnog perioda s nadvišenjem od 0,5 m. To praktično znači da do prelijevanja nasipa ne može doći, obzirom da su ostali dijelovi sustava obrane od velikih voda (vodoprivredni nasipi) projektirani na niže razine te će njih velika voda prije prelići. Nasipi hidroelektrane mogu se oštetiti zbog eventualnih slabih mjesta u izvedbi. Posljedice eventualnog rušenja nasipa hidroelektrane obrađene su posebnom studijom: „Studija poplavnog vala u slučaju rušenja brane HE Čakovec, Građevinski fakultet Zagreb“, studeni 2013.

*Mjerodavni elementi za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.13.*

- Pripremno stanje obrane od poplava (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita r. Drave u uređenu inundaciju) proglašava se kad **ukupni protok na HE Dubrava dosegne 1500 m<sup>3</sup>/s**, a također i pri pojavi plovećeg leda (ledohoda) na 25% površine rijeke Drave.
- Redovna obrana od poplava proglašava se pri **ukupnom protoku na HE Dubrava od 2000 m<sup>3</sup>/s**, a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Dravi.
- Izvanredna obrana od poplava proglašava se pri **ukupnom protoku na HE Dubrava od 2500 m<sup>3</sup>/s**, odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu r. Drave. Ove mjere mogu se proglasiti i pri manjem protoku, ako neposredno prijete proboj, oštećenje ili rušenje nasipa.
- Izvanredno stanje obrane od poplava na vodoprivrednim objektima proglašava se pri **ukupnom protoku na HE Dubrava od 3000 m<sup>3</sup>/s**, odnosno i pri manjem protoku, ako neposredno prijete proboj, rušenje ili prelijevanje nasipa, ili je do proboja, rušenja ili prelijevanja već došlo.

Izvanredno stanje na području branjenom objektima HE Dubrava proglašavaju župani Varaždinske, odnosno Međimurske županije na prijedlog rukovoditelja obrane od poplava Sektora A, ako neposredno prijete proboj, rušenje ili prelijevanje nasipa, odnosno ako je došlo do poplave širih razmjera na ovoj dionici obrane od poplava.

### **Izvodno iz Dokumentacije HE Sjever i Hrvatskih voda – namjenski za Procjenu rizika**

#### *Prolomi hidro – akumulacijskih brana*

U svojem sastavu, poslovni sustav PP HE Sjever – Varaždin ima nekoliko objekata koji se klasificiraju kao "velike brane". Spomenuti objekti mogu se smatrati kritičnim točkama čijim bi oštećenjem, odnosno rušenjem vjerojatno došlo do velike nesreće, pa i katastrofe. U ovu skupinu objekata mogu se ubrojiti:

- pokretne brane
- nasute brane
- nasipi akumulacijskih jezera
- betonski propust (tunel) ispod dovodnog kanala HE Varaždin
- dovodni kanali
- objekti strojnarnica

Rušenjem nasipa akumulacije, brane ili nasipa dovodnog kanala, prestaju postojati uvjeti za rad postrojenja hidroelektrane tj. prestaje mogućnost proizvodnje električne energije. Popravak i sanacija takovog oštećenja trajao bi dugi vremenski period vezan uz velike investicije. Iako su hidroelektrane PP HE Sjever - Varaždin izgrađene u nizu, utjecaj uzvodnih na mogućnost rušenja nizvodnih je zanemariv. Poplavne vode se razliju, zakašnjelo stižu u nizvodnu akumulaciju pa dolazi do prihvata spljoštenog vala.

U ekstremnim slučajevima rušenja objekata hidroelektrane neminovno dolazi i do velike ugroženosti okolnog područja. U području svake hidroelektrane od cca 20-tak kilometara širio bi se poplavni val s obje strane objekata na udaljenosti od oko 6 kilometara, te su time ta područja najugroženija od poplavnog vala u slučaju rušenja brana ili obodnih nasipa akumulacija i dovodnih kanala. Na spomenutim područjima uglavnom se prostiru obradive poljoprivredne površine uz nešto šumskog područja, te naselja različite veličine (od nekoliko stotina do nekoliko tisuća stanovnika).

U ljeto 1995. godine došlo je do oštećenja lijevog nasipa jezera HE Dubrava i do pojačanog proboja vode, te slijeganje nasipa. Obzirom da su oštećenja uočena na vrijeme, odmah su poduzete sve potrebne mjere da ne bi došlo do većih šteta i opasnosti za okoliš. Hidroelektrana je zbog toga, a i zbog sanacije oštećenja bila izvan pogona pet mjeseci. **(Područje Grada – Oporovec!)**

Mogući uzroci oštećenja, odnosno rušenja nasipa akumulacije, brane ili nasipa dovodnog kanala mogu biti:

- dotok ekstremno velikih količina vode
- potres jačine 8 °MCS i više
- velika tehnička ili građevinska neispravnost na objektu
- teroristički napad

Varijante rušenja simulirane izrađene si zasebno za objekte svake hidroelektrane. U te svrhe, od strane Građevinskog instituta, OOUR Fakultet građevinskih znanosti u Splitu - Zavod za hidrotehniku, izrađena je 1984. g. simulacija "Određivanje posljedica u slučaju izvanrednog rušenja ili prelijevanja objekata HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava koja analizira i predviđa posljedice rušenja objekata hidroelektrana.

### **Ekstremne zone plavljenja HE ČAKOVEC**

Na području HE Čakovec uz lijevu stranu (**lijevo zaobalje**) akumulacije dovodnog i odvodnog kanala u poplavnom području smještene su naselja: Kuršanec, Šandorovec, Novo selo na Dravi, Totovec, Ivanovec, Vularija, Orehovica, Podbrest, Dravski Križ, **Otok i grad Prelog**. Na tom području ukupno živi cca 13 000 stanovnika. U slučaju pucanja brane ili nasipa akumulacijskog jezera HE Čakovec s lijeve strane, došlo bi do izlivanja akumulirane vode i plavljenja lijevog zaobalja.

Može se procijeniti da se potencijalno područje plavljenja prema sjeveru ne bi širilo dalje od ceste Čakovec - Prelog, iako postoji mogućnost da dođe do prelijevanja te prometnice i širenja poplavne zone do pruge Čakovec - Kotoriba. Tom prilikom, u zoni rušenja vodenog vala našlo bi se naselje Kuršanec i dio Novog sela na Dravi. U roku 15 minuta vodeni val došao bi preko Šandorovca do Totovca, a nakon 30 minuta u istočnom dijelu i do naselja Vularija. U sjevernom dijelu kretanja, val se razlijeva po poljoprivrednom zemljištu sve do naselja Ivanovec do kojeg dolazi otprilike za manje od dva sata. Tijekom nastavka kretanja vodenog vala, ugrožena su i naselja Podbrest, Otok i zapadni dio grada Preloga (omeđeno cestom Čakovec - Prelog i Prelog - Otok).

U slučaju proboja nasipa dovodnog kanala prvenstveno bi bila ugrožena naselja Vularija, Orehovica i Podbrest manjom snagom, ali u roku od 5 - 15 minuta nakon proboja. Od kritične infrastrukture u zoni plavljenja nalazi se trafostanica TS 35 kV između Totovca i Ivanovca te postoji mogućnost nestanka električne energije na spomenutom području.

Zaobalje sa sjeverne strane je ugroženo sve do područja naselja Ivanovec, te dalje duž ceste prema Prelogu. Širina poplavnog područja najviše je 6 km. Najugroženije je naselje Otok, a cjelokupno područje se plavi u prvom satu nakon rušenja. Najnepovoljnija varijanta rušenja za područje sjevernog zaobalja je rušenje sjevernog akumulacijskog nasipa na mjestu oko 4 km uzvodno od čvora zahvata. Na ovom području bila bi ugrožena slijedeća naselja: Kuršanec, Novo Selo na Dravi, Šandorovec, Totovec, Ivanovec, Vularija, Orehovica, Dravski Križ, Podbrest, **Otok i grad Prelog**. Posljedica rušenja bila bi plavljenje poljoprivrednog zemljišta, te objekata gore navedenih naselja.

Tablica 1: Ekstremne zone plavljenja lijevog zaobalja HE Čakovec

Naselje	Kota max nivoa (m.n.m)	Vrijeme pojave vala (min)	Županija
Kuršanec	167,00	< od15	Međimurska
Šandorovec	167,00	< od15	
Totovec	165,00	15	
N.S. na Dravi	167,00	< od15	
Ivanovec	161,00	90	
Vularija	165,00	< od15	
Orehovica	163,00	< od15	
Sveti Križ	159,00	15	
Podbrest	156,00	15	
<b>Otok</b>	<b>155,00</b>	<b>20</b>	
<b>Prelog</b>	<b>152,00</b>	<b>30</b>	

### Ekstremne zone plavljenja HE DUBRAVA

Na području HE Dubrava uz lijevu stranu (**lijevo zaobalje**) akumulacije, dovodnog i odvodnog kanala u poplavnom području smještena su naselja: **Oporovec, Cirkovljan, Draškovec, Čukovec, Donji Mihaljevec, Sveta Marija, Donji Vidovec i Donja Dubrava**. U slučaju pucanja brane ili nasipa s lijeve strane HE Dubrava došlo bi do izlivanja akumulirane vode i plavljenja lijevog zaobalja. Poplavno područje zahvaćalo bi širok pojas do ceste Prelog - Draškovec - Hemuševac, željezničku prugu Čakovec - Kotoriba, te dalje prugom do Kotoribe i rijeke Mure. Ukupno na tom području živi cca 9 000 stanovnika. Dužina dionice koja je ugrožena u slučaju nesreće na objektima HE Dubrava je oko 20 km sa prosječnim uzdužnim padom od oko 0,7 %, a širina područja relativno je velika i iznosi oko 20 kilometara.

Tablica 2: Ekstremne zone plavljenja lijevog zaobalja HE Dubrava

NASELJE	KOTA MAX NIVOA (M.N.M)	VRIJEME POJAVE VALA (MIN)	ŽUPANIJA
<b>Cirkovljan</b>	<b>147.80</b>	<b>&lt; od15</b>	Međimurska
<b>Hemuševac</b>	<b>146.50</b>	<b>&lt; od15</b>	
<b>Draškovec</b>	<b>146.40</b>	<b>&lt; od15</b>	
<b>Oporovec</b>	<b>148.50</b>	<b>&lt; od15</b>	
<b>Čukovec</b>	<b>146.30</b>	<b>&lt; od15</b>	
D.Mihaljevec	143.00	< od15	
Sveta Marija	140.90	< od15	
D.Vidovec	135.30	15	
D.Dubrava	135.00	20	
Kotoriba	135.00	15	

U slučaju pucanja brane ili nasipa, vodeni val dosegao bi rubna područja naselja Kotoribe (do pruge Čakovec-Kotoriba). Tom prilikom u zoni rušenja našla bi se naselja **Oporovec, Cirkovljan, Draškovec** i Donji Mihaljevec. U roku < od 15 minuta vodeni val došao bi do naselja Sveta Marija, a zatim i do naselja Donji Vidovec i Donja Dubrava. Od kritične infrastrukture u zoni plavljenja nalazi se cestovni pravac Donja Dubrava - Prelog, 400 kV dalekovod, magistralni plinovod te mjerno redukcijske stanice kod Svete Marije i Donje Dubrave te vodozahvat uz sam kanal, odmah nakon hidroelektrane.

### Mjere zaštite

Iako je rizik od proloma hidro akumulacijskih brana u poslovnom sustavu PP HE Sjever – Varaždin uslijed mjera zaštite koje su poduzimane u fazi građenja objekata mali, poduzima se još niz preventivnih mjera kojima se spomenuti rizik dodatno umanjuje. U te mjere mogu se ubrojiti:

- dnevni obilasci nasipa akumulacija i kanala u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti od strane motriteljskih timova
- redovita kontrola mjerenja podzemnih voda (sustav piezometara)
- održavanje stalne pogonske spremnosti
- tjedna ophodnja objekata od strane ugovorne zaštitarske tvrtke
- video – nadziranje unutar i neposredno uz perimetre objekata
- fizička zaštita pomoću ograda na branama i strojarnicama
- praćenje protoka i meteorološke prognoze u susjednim državama (Slovenija i Austrija)
- redovito izvješćivanje o stanju objekata.

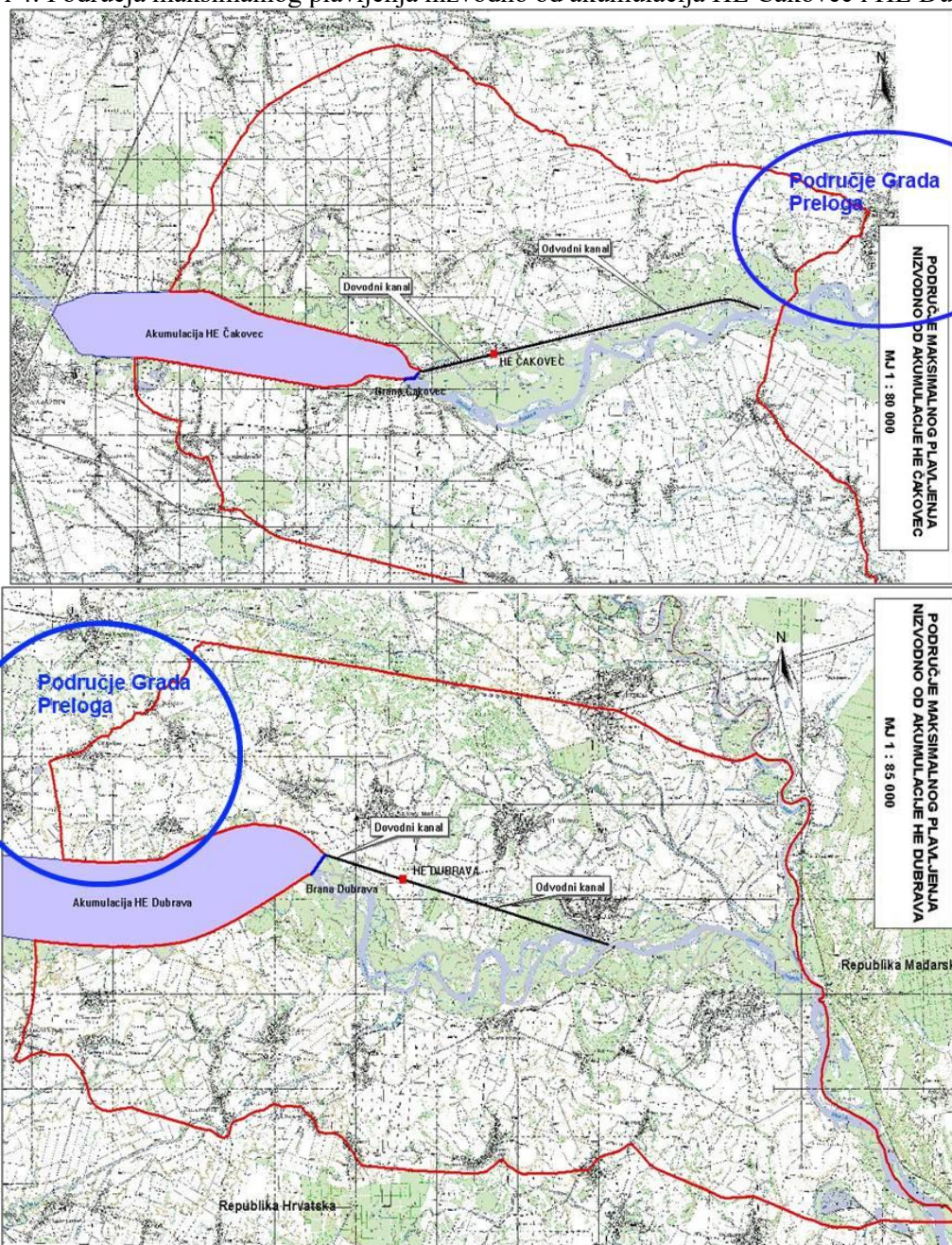
U slučaju izvjesnosti da se rizična situacija pretvori u neželjeni događaj, u poslovnom sustavu poduzimaju se slijedeće mjere:

- obavještanje o događaju centara 112 u Varaždinu, Čakovcu i Koprivnici
- uzbunjivanje stanovništva zaobalja
- brzo, kontrolirano pražnjenje vodene mase iz akumulacija (ako su betonske brane u ispravnom stanju)
- propuštanje maksimalnog protoka vode kroz strojarnicu ugrožene hidroelektrane
- građevinsko zatvaranje proboja vode na brani (ako je to moguće).

Za daljnje postupanje u slučaju proloma hidro akumulacijskih brana poslovnog sustava PP HE Sjever – Varaždin bila bi zatražena pomoć od nadležnih tijela i službi sustava zaštite i spašavanja s područja prije spomenutih županija.

Napomena! Uzbunjivanje stanovništva zaobalja HE Varaždin, Čakovec i Dubrava vrši se pomoću sustava za uzbunjivanje koji se sastoje od sirena i dodatne opreme za uključivanje istih. Na HE Dubrava postoji sustav za uzbunjivanje koji ima ukupno 20 sirena razmještenih u naseljima zaobalja (18) i na objektima strojarnice i brane (2). Tijekom 2011.g., na objektima HE Varaždin i Čakovec izgrađeni su potpuno novi sustavi uzbunjivanja. Sustavom se upravlja i iz ŽC 112 Varaždin i Čakovec.

Slike 3 i 4: Područja maksimalnog plavljenja nizvodno od akumulacija HE Čakovec i HE Dubrava



## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Negativni utjecaji poplava iz područja jezera hidro-akumulacija na kritičnu infrastrukturu Grada Preloga mogu se promatrati sa više aspekata i to:

- velika brzina kretanja poplavnog vala, osobito ako dođe do pucanja nasipa u velikoj dužini odjednom
- dugotrajna pokrivenost većih površina poplavnom vodom, koja može biti i zagađena uslijed nekog incidenta
- poremećaj vodonosnika ili onečišćenje istog na vodocrpilištu Prelog, ali i onečišćenje individualnih vodozahvata
- indirektno štete i na područjima koja nisu poplavljena uslijed prekida/poremećaja u prometu (osobito DC, prekid rada HE (2), telekomunikacijama, snabdijevanju el.energijom na korisničkoj i magistralnoj razini (dalekovodi), opskrba vodom i plinom i sl.

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

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

## 5.3. Kontekst

### Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje

Operativno upravljanje rizicima od poplava i neposredna provedba mjera obrane od poplava utvrđeno je **Državnim planom obrane od poplava** – donosi ga Vlada RH i **Glavnim provedbenim planom obrane od poplava** – donose ga Hrvatske vode.

Svi tehnički i ostali elementi potrebni za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava utvrđuju se Glavnim provedbenim planom obrane od poplava i provedbenim planovima obrane od poplava branjenih područja. Svi ovi planovi javno su dostupni na internetskim stranicama Hrvatskih voda.

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

*Glavni provedbeni plan obrane od poplava sadrži* pregled teritorijalnih jedinica za izravnu provedbu mjera obrane od poplava (uključujući broj i oznaku dionica i druge potrebne podatke) po branjenim područjima sektora i pripadajućih zaštitnih vodnih građevina na kojima se provode mjere obrane od poplava, odnosno mjere obrane od leda na vodotocima, vodostaje pri kojima na pojedinoj dionici počinje pripremno stanje, redovna odnosno izvanredna obrana od poplava i izvanredno stanje, kriterije obrane od leda na vodotocima, raspored rukovoditelja obrane od poplava i njihovih zamjenika iz Hrvatskih voda, te pravnih osoba i njihovih rukovoditelja i zamjenika registriranih za provođenje obrane od poplava, odnosno obranu od leda na vodotocima, kao i raspored rukovoditelja obrane od poplava iz pravnih osoba koje upravljaju branama i akumulacijama, obveze Državnog hidrometeorološkog zavoda u prikupljanju i dostavljanju podataka, prognoza i upozorenja o

hidrometeorološkim pojavama od značenja za obranu od poplava, upute za izradu izvještaja o provedenim mjerama obrane od poplava i kartografski prikaz granica branjenih područja.

Obrana od poplava provodi se na teritorijalnim jedinicama za obranu od poplava - vodnim područjima, sektorima, branjenim područjima i dionicama. Republika Hrvatska je na taj način podijeljena na 2 vodna područja, 6 sektora i 34 branjena područja. Granice vodnih područja, sektora i branjenih područja određene su **Zakonom o vodama**, dok se broj i oznaka pojedine dionice utvrđuje Glavnim provedbenim planom obrane od poplava.

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

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

*Preventivnu obranu od poplava čine radovi redovnog održavanja voda i zaštitnih vodnih građevina u cilju smanjenja rizika od pojave poplava.*

*Redovnu i izvanrednu obranu od poplava čine mjere koje se poduzimaju neposredno pred pojavu opasnosti od plavljenja, tijekom trajanja opasnosti i neposredno nakon prestanka te opasnosti, sa ciljem smanjenja mogućih šteta od poplava.*

*Neposredne mjere redovne i izvanredne obrane od poplava su:*

- izrada prognoza veličine i vremena nailaska vodnog vala
- učestali pregledi stanja ispravnosti regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju od vremena proglašenja pripremnog stanja obrane od poplava do njenog opoziva
- provedba potrebnih mjera i radnji na regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama, te građevinama osnovne, a po potrebi i detaljne melioracijske odvodnje koje mogu poslužiti prihvatu i evakuaciji velikih voda
- otklanjanje uzroka koji ometaju protok voda koritom vodotoka
- stavljanje u funkciju izgrađenih objekata za rasterećenje velikih voda (oteretnih kanala, retencija, akumulacija s retencijskim prostorom za prihvata 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 (NN 66/19, 84/21 i 47/23)**

#### **Članak 133. – Obaveze civilnog sudjelovanja u obrani od poplava**

Pravne osobe i građani dužni su radom i materijalnim sredstvima (strojevi, vozila, alati i druga oprema, građevni i drugi materijal) sudjelovati u obrani od poplava ako nastupi opasnost u takvom opsegu da se obrana ne može osigurati materijalnim sredstvima i ljudstvom pravnih osoba iz članka 130. stavka 6. ovoga Zakona.

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

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

Pravnim osobama i građanima iz stavka 1. i 2. ovoga članka pripada naknada stvarnih troškova materijalnih sredstava i ljudstva za razdoblje sudjelovanja u obrani od poplava, koju isplaćuju Hrvatske vode u visini troškova koji se isplaćuju pravnim osobama iz članka 131. stavka 1. ovoga Zakona.

Izvanredno stanje na zaštitnim vodnim građevinama na pojedinim dionicama proglašava rješenjem rukovoditelj obrane od poplava sektora, a u hitnim slučajevima rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja, kad vodostaji ili protoci dosegnu razinu određenu provedbenim planom, odnosno pri nižim vodostajima i protocima, ako neposredno prijeti proboj, rušenje ili prelijevanje zaštitnih vodnih građevina ili je do proboja, rušenja ili prelijevanja već došlo.

Pri izvanrednoj obrani od poplava i izvanrednom stanju na zaštitnim vodnim građevinama nadležni rukovoditelj obrane od poplava može zatražiti od ugroženih jedinica lokalne samouprave angažman operativnih snaga civilne zaštite, a pri izvanrednom stanju na zaštitnim vodnim građevinama i angažman ugroženog stanovništva na čuvanju i ojačavanju zaštitnih vodnih građevina. Sve troškove ovog angažmana snose Hrvatske vode. Ako obrana nije učinkovita prijeti poplava pa se proglašava izvanredno stanje ugroženosti od poplava za ugroženo područje.

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

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

#### Grad Prelog

Sukladno popisu iz 2021.godine ima 7.027 stanovnika, raspoređenih u 8 naselja, i ima površinu od 63,66km<sup>2</sup>, s prosječnom gustoćom stanovanja od 110 st/km<sup>2</sup>. Dobro je prometno povezan i ima razvijeno gospodarstvo. Južnim dijelom Grada dominira jezero HE Dubrava, kojim je u potpunosti reguliran tok nekada poplavne rijeke Drave. U području Grada nema drugih značajnih voda a podzemne vode (vodonosnik) su bogate i kvalitetne te osiguravaju rad vodocrpilišta Prelog.

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

#### Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture

Značajniji objekti kritične infrastrukture u području Grada su:

- Hidro-akumulacija Dubrava sa građevinama za proizvodnju i prijenos el.energije+ TS 110/35 kV Prelog i TS niže razine
- Državna cesta D20, županijske i lokalne ceste (ranije prikazano), te želj.puga na sjeveru Grada
- Objekti zdravstvene zaštite ( ranije prikazano)
- Vodocrpilište Prelog (regionalni značaj), i vodoopskrbna mreža Grada
- Prehrambene tvrtke i kapaciteti; financijski kapaciteti banke, bankomati
- Javne službe, GKP, Policijska postaja, Ispostava Zavoda za HMP, Ispostava Zavoda za socijalni rad, i sl.
- Telekomunikacije, pošte, GSM mreža i dr.

## 5.4. Uzrok

### **Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći**

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

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

5. Integralna i usklađena akcija – Integralna i usklađena akcija svih relevantnih čimbenika na čitavom slivu nužan je preduvjet za uspješnu i održivu zaštitu od poplava

Područje Grada Preloga povijesno, od izgradnje sustava hidroelektrana i potpune regulacije rijeke Drave nije imalo poplave, niti se one ne procjenjuju kao izvjesne.

Manji vodotoci na sjeveru u slivu Trnave i Rakovice su uređeni, male vodnosti i bez potencijala veće ugroze. Rijeka Mura je blizu sjeveroistočnog ruba područja Grada ali je u tom dijelu zaštita dobra, a i za slučaj proboja nasipa ugrožena bi bile samo poljoprivredne površine – bez ugroze stanovništva i objekata.

*Na vodnim objektima hidro-elektrana do sada su zabilježeni određeni incidenti (ugroze) ali bez posljedica i to:*

- 1995. godine degradacija nasipa akumulacije Dubrava u visini naselja Oporovec, sa razmjerno velikim potencijalom ugroze stanovništva ali bez eskalacije posljedica
- 2013. godine (6. studeni) poplave u uzvodnom slivu r.Drave koje su dovele do puknuća nasipa na inundaciji HE Varaždin i poplave u Pušćinama. Nije bilo posljedica na nizvodno područje Grada Preloga ali je pokazalo potencijale vodnog vala povijesno nezabilježenog.
- 2016. godine, praćenje procurivanja nasipa akumulacije Dubrava u visini šljunčare Cirkovljan, ispitivanja uzroka, postavljanje piezometara u bušotine, uznemirena javnost i dr.

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Za događaj s manjim posljedicama koji se može desiti, ograničene poplave uz kanale i potoke, pojava stajaćih voda i sl. okidač mogu biti dugotrajne i obilne padaline, u sinergiji sa naglim otapanjem snijega i sl. Manji pak incidenti na lijevoobalnom nasipu akumulacije Dubrava sami po sebi ne bi bili značajni zbog kapaciteta drenažnog nasipa koji apsorbira svu vodu, ali bi mogli biti uvod u scenarij *najgoreg slučaja* – tj. dovesti do raspada nasipa i pojave poplavnog vala koji bi bio veći od prihvatnih mogućnosti drenažnog kanala.

Takvo dešavanje na zaštitnim lijevoobalnim nasipima moguće je na oba jezera, te bi u slučaju proloma kod HE Čakovec ugrožen bio zapadni dio područja Grada Preloga ( Otok, jugozapadni Prelog), a kod proloma akumulacije Dubrava istočno područje Grada (Oporovec, Cirkovljan).

*Mogući uzroci oštećenja – okidač za rušenja nasipa akumulacije, brane ili nasipa dovodnog kanala mogu biti:*

- dotok ekstremno velikih količina vode / malo vjerojatno jer se dovod i ispuštanje vode regulira/
- potres jačine 8° MCS i više / nije procijenjen kao moguć u ovom dijelu RH ali se može desiti/
- velika tehnička ili građevinska neispravnost na objektu /iznimno malo moguće/
- teroristički napad /malo vjerojatno/

## 5.5. Opis događaja

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

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji ima vjerojatnoću povremenog dešavanja, a to je plavljenje i pojava stajaćih oborinskih voda uz kanale i potoke i na nižim točkama tla, u dužini od nekoliko dana. Događaji ovog tipa mogu imati tek poneka obilježja nesreća, bez značajnije ugroze stanovništva i materijalnih dobara (osim obradiva tla).

2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), svakako bi bile poplave uzrokovane velikim oštećenjima brana akumulacija HE Čakovec ili HE Dubrava, uz pojavu velikog vodnog vala i nedovoljnu učinkovitost mjera ispuštanja (regulacije) vode u jezerima. Vodni val i poplavni potencijal u najgorem slučaju ( worst case) imao bi sva obilježja velikih nesreća pa i katastrofa u području, sa značajnim brojem žrtava, ogromnim materijalnim i drugim štetama.

Prema kriteriju vjerojatnosti pojave poplavni val potoka Trnava moguć je jednom u 100 godina, dok kanali i potoci u slivu Trnave na području Grada Preloga nemaju sve elementa za procjenu, i može se svrstati u događaje koji odgovaraju maloj vjerojatnosti pojave.

## **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

Nema događaja koji bi bili referentni za ovaj scenarij jer se plavljenja razmjera proglašavanja elementarnih nepogoda ili velikih nesreća nisu dešavali, niti su poduzimane mjere. Ovakva ograničena plavljenja ili zadržavanja oborinskih voda po nekoliko dana moguća su van stambenih zona, uz štete na poljoprivrednim kulturama pa i voćkama i dijelu šumskog fonda. Redovne snage civilne zaštite mogu nadzirati stanje i rješavati probleme u protočnosti kanala, cijevnim propustima, gomilanju nanosa i sl. Ne očekuju se događaji obilježja velike nesreće ovakvim plavljenjima za područje Grada Preloga.

## **Posljedice**

### *Karte opasnosti od poplava i Karte rizika od poplava /Hrvatske vode/*

Na temelju odredbi iz članaka 110., 111. i 112. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14) kojima je u hrvatsko zakonodavstvo transponirana Direktiva 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava, Hrvatske vode za svako vodno područje, a po potrebi i za njegove dijelove izrađuju prethodnu procjenu rizika od poplava, karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava i u konačnici Plan upravljanja rizicima od poplava kao sastavni dio Plana upravljanja vodnim područjima.

### Prethodna procjena rizika od poplava obuhvaća:

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

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

### Plan upravljanja rizicima od poplava sadrži:

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

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

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

## **Život i zdravlje ljudi**

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

Tablica 3: Posljedica za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	X
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Tijekom takvih plavljenja na sjeveru Grada aktiviralo bi se Povjerenstvo za utvrđivanje šteta, ali bi one bile male. Procijenjene bi štete bile do nekoliko stotina tisuća kuna, a obuhvaćale bi neposredne troškove (vreće, pijesak, angažiranje VZG/DVD-a, poplave polja, i sl.).

Tablica 4: Posljedice za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	X
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

### Društvena stabilnost i politika

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku – Kritična infrastruktura (KI)

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

Tablica 6: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku – Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

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

Tablica 7: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku

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

## VJEROJATNOST DOGAĐAJA

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

Ograničena plavljenja kanala i potoka na sjeveru Grada Preloga mala su po obimu i pojavnosti dešavanja, i sa malim posljedicama.

Tablica 8: Vjerojatnost (frekvencija) dešavanja poplava u sjevernom području Grada Preloga, uz kanale i manje vodotoke

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

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

#### Poplave na području Grada Preloga

Takav događaj se u 30-godišnjoj povijesti od kada je r.Drava u potpunosti uređena za proizvodnju električne energije nije desio, niti se kao takav – kao scenarij najgoreg mogućeg slučaja, ne očekuje (vjerojatnost dešavanja je vrlo mala).

#### Referentni događaji

Kao takvi, radi sagledavanja scenarija najgoreg mogućeg slučaja, mogu se uzeti dešavanja iz:

- 1995.godine i značajnog rušenja dijela lijevoobalnog nasipa jezera HE Dubrava u visini naselja Oporovec, kada su u ovladavanje stanjem i sanaciju činjeni svi mogući naponi i s maksimalnim sredstvima. Iako cjelovito objašnjenje uzroka nije javno objavljeno, pretpostavlja se da je do degradacije nasipa došlo djelovanjem valova i stvaranjem pukotina u materijalu.
- velike (nikad povijesno zabilježene) vode u uzvodnom slivu rijeke Drave izazvale su u Austriji i Sloveniji ogromne štete. Kada je vodni val došao do akumulacije HE Varaždin, unatoč svim poduzetim mjerama od strane HE Sjever količina vode je preplavila volumen inundacije na strani južnog Nedelišća te je došlo do proboja nasipa inundacije u visini naselja Puščina i poplave ( 63 kuće, više gospodarskih objekata, cca 20 mil direktne štete). Adekvatnim i blagovremenim mjerama operatora HE Sjever vodostaj akumulacije HE Čakovec je prethodno smanjen na -2m radi boljeg prihvata vodnog vala, no isti je bio toliko snažan ( 3.350 m/s) da nije mogao „proći“ ispod mostova te je po napunjavanju inundacije došlo do proloma slabo održavanog nasipa u visini Puščina. Događaj se opisuje kao moguće indikativan za ovaj scenarij.

Od značaja je za navesti da je postupak kojim upravlja operator HE Sjever u regulaciji razina vode u sve 3 akumulacije hidroelektrana vrlo značajan, kako sa sigurnosnog aspekta za naselja uz akumulacije, tako i za nizvodni dio, kada se uspješno regulacijom protoka Drave regulira i količina vode nizvodno – nakon spajanja sa Murom, što ima direktne posljedice na daljnji (nizvodni) sustav obrane od poplava!

#### Život i zdravlje ljudi

Scenariji rađenu uz izgradnju akumulacija daju mogućnosti stradavanja velikog broja osoba, a u području Grada Preloga u naseljima Otok te jugozapadni dio naselja Preloga prema Otoku. Više stotina stanovnika ovog područja imalo bi ugroženo zdravlje pa i živote.

Osim direktne ugroženosti tijekom poplave, uočeno je da poplava izaziva i dugoročno pogoršanje životnog standarda na poplavljenom području (život u znatno lošijim uvjetima, stres, gubitak uspomena, pogoršanje životnog standarda, život u neadekvatnim uvjetima, prekid naobrazbe i slično).

Tablica 9: Posljedica za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	X

### Gospodarstvo

Obzirom na brojnost objekata stanovanja, okućnica, gospodarskih objekata, kritične infrastrukture i druge vrijednosti, poplave kod proloma hidro-akumulacija bile bi katastrofalne.

Tablica 10: Posljedice za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	%	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

Županijske i lokalne ceste sve do Državne ceste D20, elektroenergetska i dalekovodna mreža i TS, komunikacije fiksne i mobilne, objekti prehrane i skladišta hrane, ...

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

Opskrba vodom i odvodnja:

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

Proizvodnja i distribucija električne energije:

Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova Grada Preloga i Županije

Tablica 11: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku – Kritična infrastruktura (KI)

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	%	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

Štete i oštećenja na građevinama od javnog društvenog značaja (prosvjetne, kulturne, vjerske i slične ustanove) u svim naseljima južno od D20. (osnovna škola, policijska postaja, trgovački centar i sportski centar uz jezero Dubrava, prestanak proizvodnje struje, hrane...)

Tablica 12: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku – Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

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

Tablica 13: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku

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

Tablica 14 : Posljedice na Društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

Društvena stabilnost i politika			
Prestanak rada kritične infrast. na rok dulji od 10 dana			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	X

Tablica 15: Vjerojatnost (frekvencija) dešavanja poplava prolom nasipa hidro-akumulacija u području Grada Preloga

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

## Podaci, izvori i metode izračuna

### Činjenična baza za procjenu

Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim poplavnim događajima. Baza sadrži karte vodnog područja s granicama riječnih slivova, podslivova i priobalnih područja, s prikazom topografije i korištenja zemljišta. Zatim, sadrži prikaz poplava do kojih je došlo u prošlosti i koje su imale značajne štetne učinke na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost i za koje je vjerojatnost sličnih budućih događaja i dalje relevantna. Isto tako, sadrži prikaz značajnih poplava u prošlosti, kada se mogu predvidjeti značajne štetne posljedice sličnih budućih događaja te procjenu mogućih štetnih posljedica budućih poplava za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost. Naglasak je stavljen na period od izgradnje sustava HE Sjever - HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava s akumulacijama i inundacijama jer je istima potpuno promijenjen režim voda i obrane od poplava.

Radna grupa je u cijelosti proučila scenarije vezane za prolom nasipa hidro-akumulacije ili brane HE Čakovec i Dubrava, obzirom da su takva dešavanja moguća, ali su sagledali i sve poduzimane radnje kod referentnog događaja poplave u Pušćinama (općina Nedelišće) 2012.godine.

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

Zabilježena poplava 2012.godine svrstana je u kategoriju značajnijih poplava koje su se dogodile 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 prethodnom dijelu ove procjene date su kvalifikacije činitelja, slikovni dosezi poplavnih voda za veliku, srednju i malu mogućnost dešavanja poplava u području Grada Preloga.

Tablica 16: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 5.6. Matrice rizika

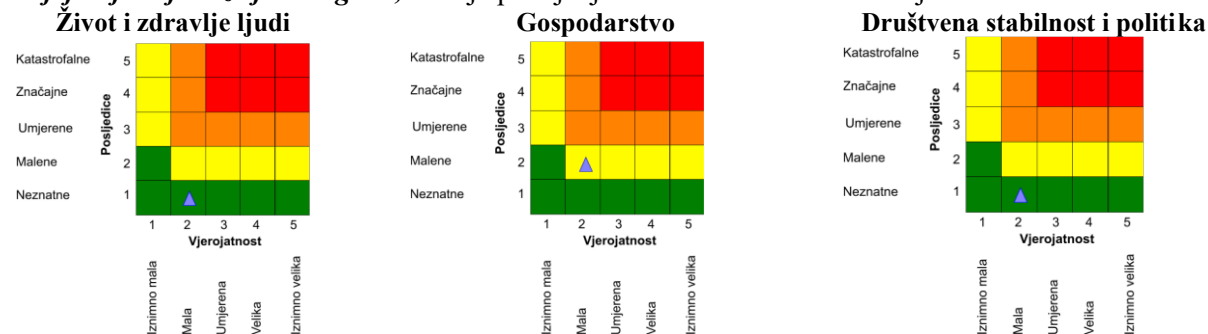
### RIZIK: POPLAVE

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

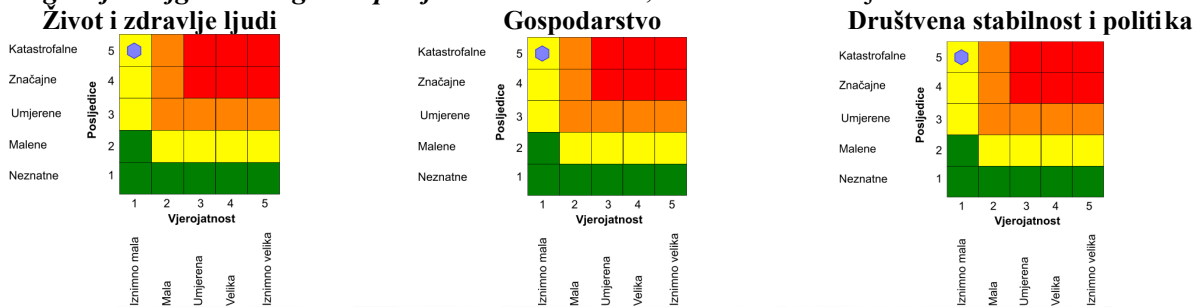
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

## NAZIV SCENARIJA: Poplave na području Grada Preloga

*Najvjerojatniji neželjeni događaj, /manja plavljenja uz kanale i vodotoke na sjeveru Grada/*

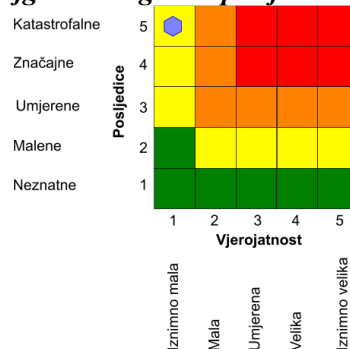
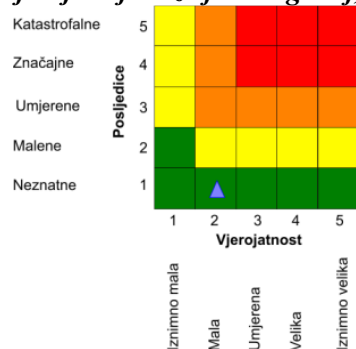


*Događaj s najgorim mogućim posljedicama /r.Drava, 2 hidroakumulacije/*



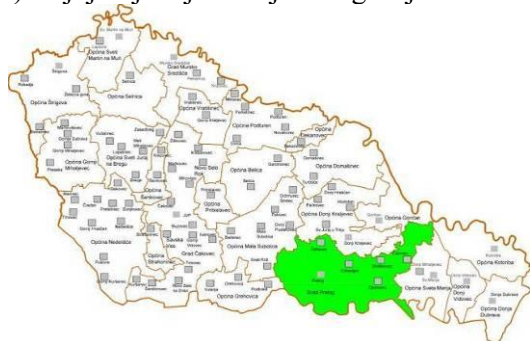
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

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

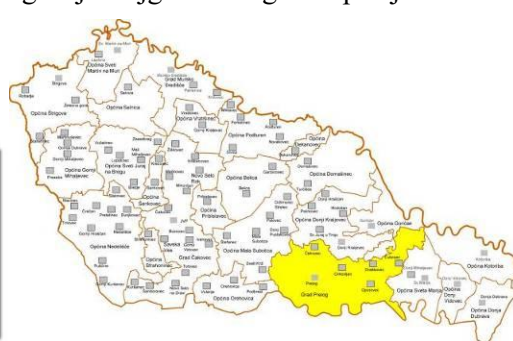


## 5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



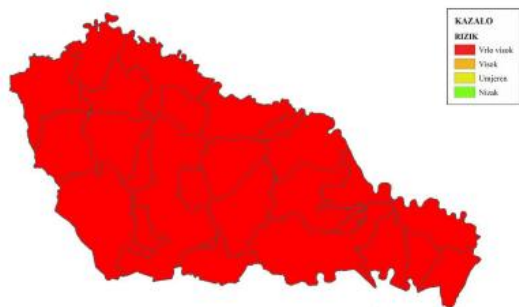
### Izvodno iz Procjene rizika Međimurske županije (11/2022.)

(MŽ je posebno razmatrala rizike od poplava izlivanjem kopnenih vodenih tijela i rizike od poplava kod pucanja brana)

a/Izlijevanjem kopnenih vodenih tijela

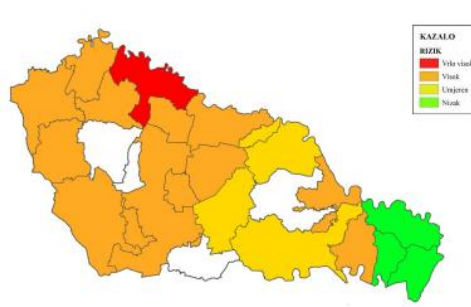
6.2.9. Karte rizika

RIZIK: POPLAVE IZAZVANE IZLIJEVANJEM KOPNENIH VODENIH TIJELA



1: 200 000

UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – POPLAVE IZAZVANE IZLIJEVANJEM KOPNENIH VODENIH TIJELA

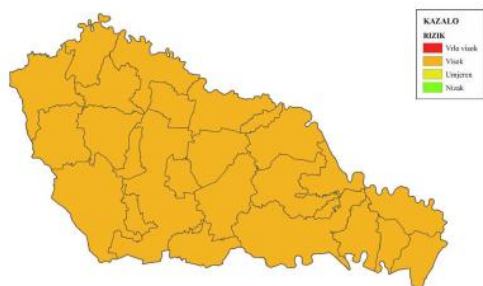


1: 200 000

b/ Pucanjem brana

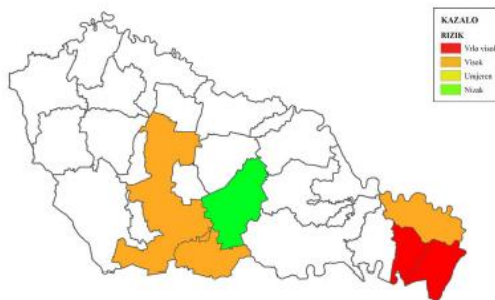
6.3.9. Karte rizika

RIZIK: POPLAVE IZAZVANE PUCANJEM BRANE



1: 200 000

UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – POPLAVE IZAZVANE PUCANJEM BRANE



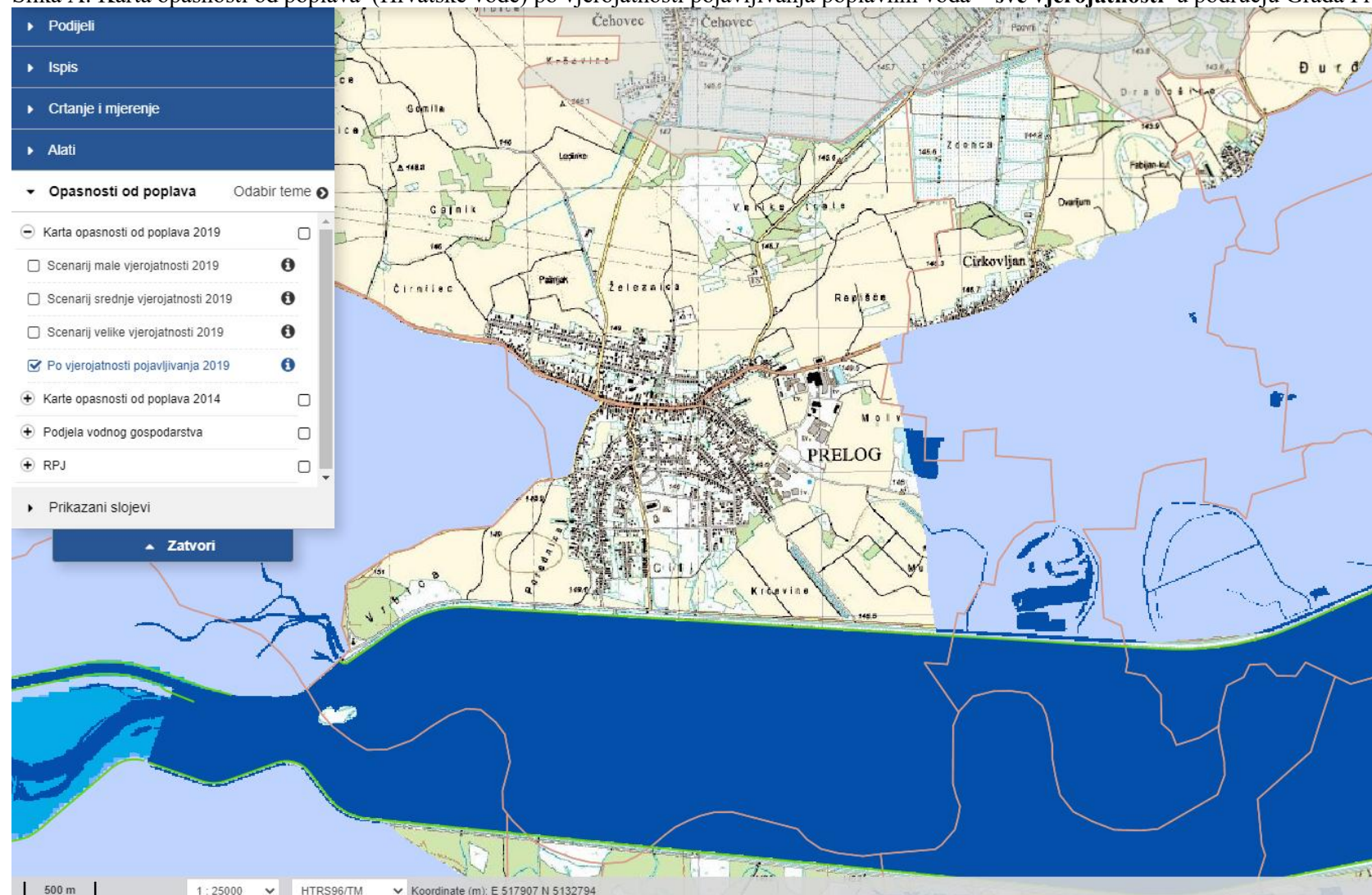
1: 200 000

### Napomena Radne skupine Grada Preloga:

- Procjenom rizika Međimurske županije je cijelo područje županije, iskazan je **VRLO VISOK** rizik od poplava izlivanjem kopnenih vodenih tijela.
- Procjenom rizika MŽ za područje Grada Preloga iskazan je **VISOK** rizik, što je bitno više od rizika koji je iskazao Grad samostalno (**NIZAK RIZIK**). Poplave iz vodotoka u području Grada Preloga moguće su u samom krajnjem sjeveroistočnom (nenastanjenom području) jer značajnih vodotoka NEMA.

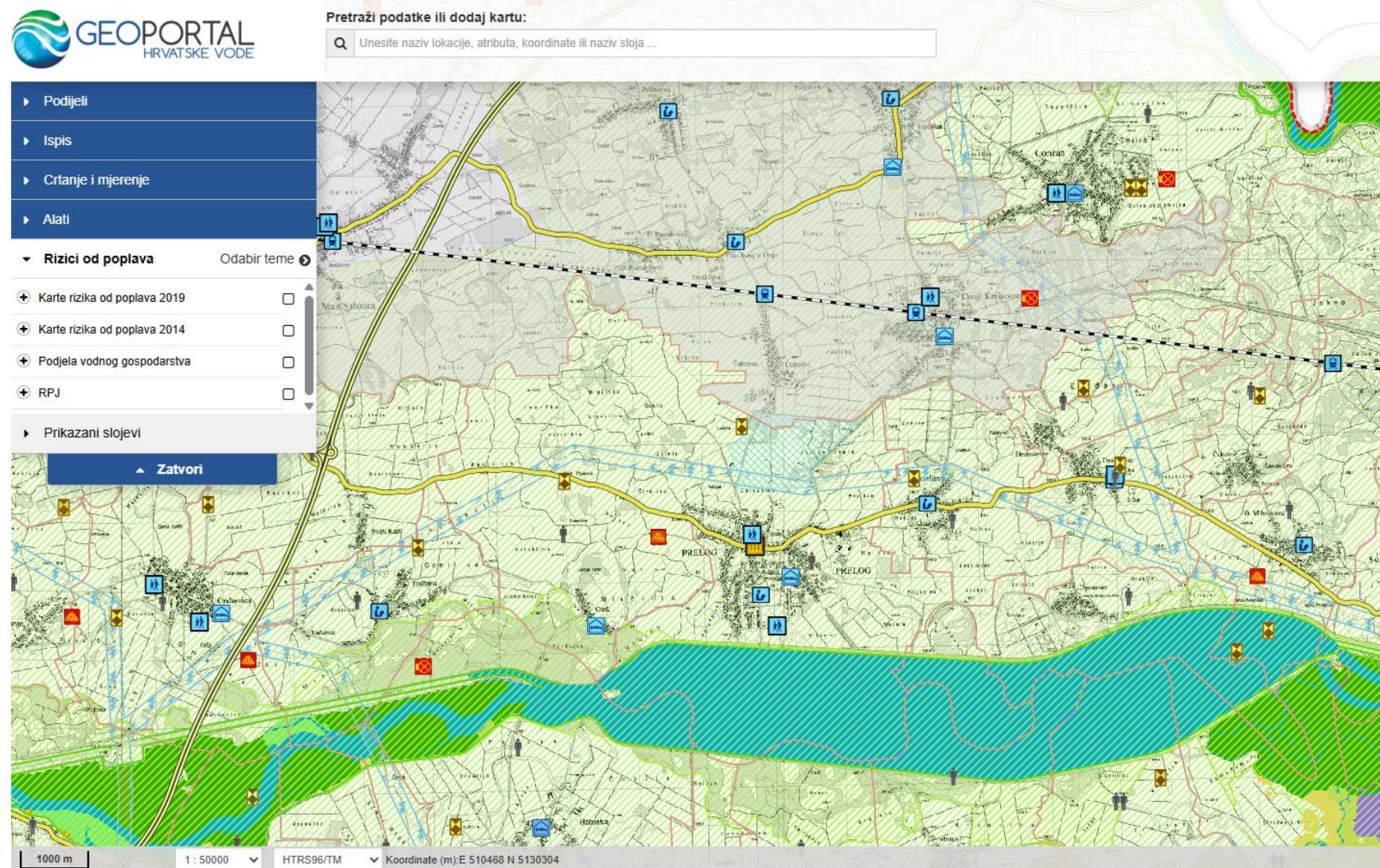
Prilozi uz Scenarij **POPLAVE** (2025.g, Hrvatske vode)

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



Izvor podataka: Hrvatske vode 2025.godine

Slika B: Karta rizika od poplava u području Grada Preloga (Hrvatske vode) – za veliku vjerojatnost pojavljivanja



Izvor podataka: Hrvatske vode 2025.godine; Nivelacija karata iz 2019.godine

## Scenarij III.

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

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Grad Prelog i Županiju, gdje je umjerena kontinentalna klima. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju te dodatno pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.

Zbog pripadanja području umjerene kontinentalne klime, područje Grada Preloga nema izraženijih toplinskih valova. U periodu unazad 10 godina nije bilo je proglašavanja elementarne nepogode ovim uzrokom u Gradu, a stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije.

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Pojava toplinskih valova na području Grada Preloga
<b>Grupa rizika:</b>
Ekstremne vremenske pojave
<b>Rizik:</b>
Ekstremne temperature
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Grada Preloga određena Odlukom gradonačelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s <i>najgorim mogućim posljedicama</i>

#### Uvod

Svake godine, toplina ugrožava zdravlje mnogih ljudi, osobito starije stanovnike. Toplinski valovi predstavljaju opasnost za stanovništvo uzrokujući i povećanu smrtnost. Neke zemlje u Europskoj regiji se suočavaju s ekstremnim toplinskim valovima.

Ekstremni događaji poput vrućih dana ili tropskih noći postaju učestaliji i vjerojatno će se pojavljivati čak i češće u budućnosti.

Ekstremne temperature zraka mogu uzrokovati zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva i stoga predstavljaju javno-zdravstveni problem. Očekuje se da bi zatopljenje uzrokovano klimatskim promjenama moglo povećati učestalost toplinskih valova. Osobito ugrožene skupine ljudi su mala djeca, kronični bolesnici, starije osobe te ljudi koji rade na otvorenom prostoru.

Višegodišnji temperaturni trendovi koje prati Državni hidrometeorološki zavod za klimatska područja u Republici Hrvatskoj ukazuju na manji rizik od ekstremno niskih temperatura u odnosu na vrlo veliki rizik od ekstremno visokih temperatura. Procjenjuje se da niske temperature ne predstavljaju značajan rizik u području procjene i Republici Hrvatskoj pa se stoga obrađuje samo zdravstveni rizik za ekstremno visoke temperature.

*Ekstremne temperature* koje mogu predstavljati rizik za stanovništvo nisu jednake u svim dijelovima godine, jer osjetljivost ljudi ovisi o prilagodbi organizma na prethodne vremenske prilike, a osobito nepovoljan učinak mogu uzrokovati ekstremne temperature koje traju dulje vrijeme. Granične vrijednosti temperature koje mogu uzrokovati zdravstvene probleme razlikuju se u različitim klimatskim uvjetima, pa je potrebno odrediti temperaturne kriterije za pojavu povećane smrtnosti na području procjene (Grad Prelog i Županija) iz dostupnih podataka za cijelo područje zemlje.

Poznati toplinski val 2003. godine uzrokovao je veliki broj prekobrojnih smrtnih slučajeva diljem Europe, pri čemu su najviše pogođena Francuska gdje je zabilježeno gotovo 15.000 više smrtnih slučajeva od prosjeka. Te godine i u Zagrebu je bilo gotovo 50 dana u kojima je temperatura zraka

premašila granične vrijednosti za pojavu povećane smrtnosti, ali smrtnosti nije bila znatno povećana. S druge strane najviše prekomjernih smrtnih slučajeva uzrokovanih visokim temperaturama zraka u Zagrebu je zabilježeno tijekom 2005. godine kada je bilo manje od 10 dana u kojima je temperatura zraka premašila granične vrijednosti.

Prilikom procjene rizika za toplinski val u Alpama 2003. godine stručnjaci su upotrijebili *Bayesian* metodologiju koja pokazuje trendove i kolebljivost temperatura tako da se formaliziraju kao distribucije vjerojatnosti, s početnim težinama (priors) koje su vezane na njih. Po *Bayesian* učenju, dio rizika toplinskog vala je moguće tako pripisati antropogenim klimatskim promjenama. Pokazalo se da je vjerojatnost 90% da su klimatske promjene antropogene prirode pridonijele toplinskom valu.

Rizik od katastrofalnih učinaka, iako se čini udaljen je ipak moguć i realan. Taj rizik bi se mogao smanjiti do neke mjere. Ključni izazov za takvu metodologiju je potreba za donošenje zaključka na temelju različitih stručnih prosudbi i to s ograničenim resursima. Toplinski val 2003. godine koji je zahvatio europsko stanovništvo je pridonio porastu smrtnosti Švicaraca od 7%. Statistički podatak od 1.000 dodatnih smrtnih slučajeva pokazuje da se nipošto ne može pripisati onim ljudima koju su već bili u lošem zdravstvenom statusu. Diljem Europe, toplinski val 2003. godine prouzročio je oko 35.000 smrtnih ishoda.

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

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 5.3. Kontekst

Područje Grada Preloga pripada mikroregionalnoj cjelini Donjeg Međimurja, koja razlikuje dvije reljefne cjeline - prostor niskih poloja uz rijeku Dravu i starije - pleistocene, te mlađe - holocene terase u sjevernom dijelu područja. Geološka podloga sastoji se od naslaga lapora i laporovitih pješčenjaka. Tektonski pomaci u razdoblju kvartara, uzrokovani najviše međudjelovanjem riječnih terasa Drave i Mure i te utjecaj riječnih nanosa, razlog su niza rasjeda, spuštanja tla i sedimentacije slojeva šljunka, šljunka izmiješanih s pijescima i mjestimično glinovito – prašinstog materijala. Ovakvo tektonsko djelovanje dovelo je do značajne debljine sloja vodonosnika koji se sastoji iz navedenih tla. Debljina sloja kod Preloga je, prema Vodnogospodarskoj osnovi Međimurja, procijenjena na 148 m. U razdoblju kvartara formira se i osnovna visinska razlika područja Grada. Čitav prostor blago je nagnut

od zapada prema istoku i od sjevera prema jugu, odnosno od riječnih terasa, prema dravskom poloju. Visinske razlike kreću se od cca 151 m nadmorske visine između Otoka i Preloga, 143 m kod Draškovca do 140 m kod Čukovca.

U razdoblju holocena, oko 5000 g. p.n.e., glavni modifikator reljefa bila je riječna erozija. U to vrijeme, na kraju ledenog doba, mijenja se i klima ovog prostora u umjereno kontinentalnu. Gornji sloj tla danas je podijeljen u skupinu uz vodotoke, gdje prevladavaju manje vrijedna aluvijalna karbonatna tla, na pleistocenskim ocjedinim terasama nalaze se kvalitetnija aluvijalna tla, a na području dravskog poloja prevladavaju tla pjeskovitog i leskovitog sastava.

Značajne promjene u reljefu uzrokovane su, u drugoj polovini 20. stoljeća ljudskim djelovanjem, i to najviše velikim tehničkim zahvatima izgradnje nasipa i hidroelektrana na Dravi koje su u potpunosti promijenile okoliš rijeke, odnosno onemogućile joj da dalje oblikuje okolni prostor. Reljef ovog područja oblikovala je rijeka Drava i njene pritoke, a osnovni modifikator terena bila je riječna erozija. Reljef je pretežito ravan, s blagim padom od zapada prema istoku i od sjevera prema jugu. Visinske razlike zapadnih i istočnih točaka iznose do maksimalno 10 metara. Prelog i Otok nalaze se na prosječno 151 metara nadmorske visine, Draškovec na 143, a Čukovec na 140 metara.

Navedeni položaj Gradu Prelogu pruža uvjete vlažne umjerene kontinentalne klime. Ekstremno visoke temperature predstavljaju rizik za stanovništvo Gradu Prelogu u ljetnom djelu godine kad su najizrazitije. Grad Prelog se prostire na površini od 63,66 km<sup>2</sup> s populacijom od 7.815 stanovnika te nekoliko stotina radnika i turista iz drugih područja. Toplinski valovi javljaju se na cijelom području Hrvatske, ali granične vrijednosti nisu jednake u različitim dijelovima zemlje, tj. u različitim klimatskim uvjetima jer je stanovništvo prilagođeno na lokanu klimu.

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

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

Navedeni podaci dobiveni su na temelju egzaktnih podataka mjerenih u Državnom hidrometeorološkom zavodu. Državni zavod u navedenom razdoblju, stalno prati temperature i u slučaju kada postoji 70% vjerojatnosti da temperatura prijeđe prag (oko 37,1°C), izvještava Ministarstvo 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 Ravnateljstva civilne zaštite RH (ŽC112).

Najveći broj smrti događa se u prva dva dana nakon pojave visoke temperature i kada razdoblje „opasnih razina“ temperatura potraje dulje vrijeme. Analize praćenja smrtnosti u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo pokazale su da je u 2012. godini u Zagrebu tijekom tjedna (krajem srpnja i početkom kolovoza) u kojem je toplinski val zadesio grad, višak smrtnih ishoda bio 5% u odnosu na tjedne bez toplinskog ekstrema. Taj se podatak podudara sa procjenom iz Državnog hidrometeorološkog zavoda za koju se označava umjerena opasnost tj. kad je smrtnost 5% viša od prosječne.

Broj stanovnika po ključnim kategorijama za civilnu zaštitu (Popis 2021.):

Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina
<b>Ukupno</b>	<b>7.027</b>	<b>1.038</b>	<b>4.576</b>	<b>1.413</b>
M	3.486	540	2.335	611
Ž	3.541	498	2.241	802

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

	Broj stanovnika	Postotak
Djeca i mladež	1.674	21%
Treća životna dob	1.800	22%
Osobe s invaliditetom	930	12%
Osobe s ITM>30	480	6%
Trudnice	210	3%
Djelatnici na otvorenom	200	3%
<b>UKUPNO</b>	Preko 60 % stanovnika Grada Preloga	

Za predočenje opsega opterećenosti zdravstvenih ustanova (ambulante u Gradu, viša razina u gradu Čakovcu) navodi se koje skupine bolesnika će biti toliko ugrožene da se hospitaliziraju ili će zatražiti stručnu medicinsku pomoć i intervenciju. Prvenstveno su to osobe s već postojećim kroničnim bolestima (hipertoničari, šećeraši, bubrežni, mentalni/depresija najviše). Za sagledavanje najčešćih bolesti od značaja za ovu analizu dajemo podatke za RH koji se razmjerno mogu primijeniti i na Grad Prelog. Ukupan broj bolesnika sa šećernom bolešću u našoj zemlji u 2010. godini iznosio je približno 316.000 od čega preko 190.000 bolesnika ima otkrivenu bolest, dok ih je gotovo 123.000 neotkriveno. Procjenjuje se da oko 150.000 bolesnika u Hrvatskoj ima kroničnu bubrežnu bolest. Za Hrvatsku prema podacima iz drugih europskih država može se procijeniti kako u našoj zemlji oko 211.500 osoba ima insuficijentnu glomerularnu filtraciju GFR < 60 ml/min, a oko 2.000 ljudi je u petom stadiju kronične bubrežne bolesti. Prema rezultatima istraživanjima provedenim u Danskoj je utvrđeno kako približno jedna trećina populacije ima najmanje jednu kroničnu bolest.

U svijetu pak 15-37% odraslog stanovništva ima hipertenziju, dok je prevalencija hipertenzije u osoba u dobi 60 i više godina oko 50%, s tim da je viša u urbanim nego u ruralnim područjima. Kronične mentalne bolesti (posebice depresija) kroz epidemiološka istraživanja pokazuju da 3-4% populacije boluje od težih, a 2% od blažih oblika depresije; prevalencija u svijetu iznosi 12-20% u ženskoj, a 5-12% u muškoj populaciji. Naglašava se skupina posebno ugroženih osoba u djelatnosti građevinarstva koji su direktno izloženi toplinskom valu zbog rada na otvorenom.

*Rizičnim skupinama posebice osjetljive na izloženost toplinskim valovima odnosno visokim temperaturama smatraju se:*

- osobe starije od 65 godina,
- djeca mlađa od 4 godine,
- trudnice,
- teško pokretne osobe, invalidi,
- osobe koje boluju od raznih kroničnih bolesti,
- radnici koji rade na otvorenom bez adekvatne zaštitne opreme,
- pretile osobe,
- osobe koje žive same, bez pomoći drugih (socijalna izolacija).

*Rizični čimbenici koji utječu na posljedice uslijed izloženosti toplinskim valovima su:*

- nedostatak klimatizacijskih uređaja u radnim i stambenim prostorima,
- loša termoizolacija i stara infrastruktura zgrada,
- život u gradskim (urbanim) sredinama,
- nedostatak biljne vegetacije i zelenila u gradskim sredinama,
- stanovanje (rad) na zadnjim katovima ili ispod samog krova zgrada.

## 5.4. Uzrok

Obzirom na proljetne hladnije vremenske prilike koje prethode toplinskom ekstremu, osjetljivost ljudi na nagli temperaturni porast nije prilagođena. Posebno nepovoljan učinak na ljudski organizam ovaj klimatski stres uzrokuje pri nagloj, iznenadnoj pojavi ekstremno visokih temperatura koje potraju dulje vrijeme. Cijelo područje Grada Preloga je jedna klimatska regija i toplinski val zahvaća cijelo stanovništvo.

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

*Obzirom na vrijeme izrade ove procjene rizika i scenarija dajemo sažetak iz upozorenja koje je poslala Europska agencija za okoliš (EEA):*

Klimatske promjene europskim će zemljama donijeti podizanje razina mora, ekstremno vrijeme, poput učestalijih i intenzivnijih toplinskih valova, požare, poplave, suše i olujno nevrijeme. Turističke sezone i navike na Mediteranu drastično će se promijeniti jer će ljeta postati prevruća, a mogu se očekivati i nove zarazne bolesti i napetosti oko vode koja će postati važan resurs. Popis opasnih posljedica posebno je dug za sredozemna i priobalna područja.

Autori ističu da klimatske promjene već sada utječu na ekosustave, gospodarstvo, ljudsko zdravlje i kvalitetu života u Europi. Iz godine u godinu obaraju se stari rekordi u temperaturama i razinama mora te u smanjenju površina arktičkog leda i snijega uopće. Uzorci oborina mijenjaju se, tako da vlažna područja postaju još vlažnija, a suha još suša. Istovremeno ekstremno vrijeme postaje sve učestalije i izraženije. „Klimatske promjene nastavit će se još u mnogim desetljećima koja dolaze. Razine klimatskih promjena i njihovih posljedica ovisit će o učinkovitosti primjene globalnih sporazuma o smanjenju emisije stakleničkih plinova, ali i o osiguravanju odgovarajućih strategija prilagodbe i politika za smanjivanje rizika trenutnih predviđanja klimatskih ekstrema“, poručio je Hans Bruyninckx, izvršni direktor EEA.

Neki sjeverni dijelovi kontinenta od zatopljenja bi mogli profitirati, jer bi toplija klima mogla poboljšati uvjete za poljoprivredu, međutim, veći dio Europe od njega će imati samo štete. Klimatske promjene pogodit će cijelu Europu. Ipak, neki njezini dijelovi, osobito jug, jugoistok, priobalna područja i poplavne doline, bit će žarišta u kojima će negativne posljedice biti najizraženije. Suše će uzrokovati smanjenje poljoprivrednih prinosa ali i biološke raznovrsnosti. Voda će postati dragocjeni resurs oko kojeg bi se mogle stvarati ozbiljne regionalne napetosti. Također je za očekivati da će se početi javljati zarazne bolesti karakteristične za toplije krajeve.

Brojne morske i kopnene životinje već sada migriraju prema sjevernijim krajevima. Taj će trend u desetljećima koja dolaze postati još izraženiji.

Autori ističu da se vlasti europskih država trebaju pravovremeno početi pripremati za scenarije koji su neizbježni.

*Kontinentalna regija Hrvatske (područje Grada Preloga): **Povećanje u ekstremnim vrućinama; Pad oborina ljeti; Povećani rizik poplava; Povećani rizik šumskih požara; Pad ekonomske vrijednosti šuma; Porast potrošnje energije za hlađenje.***

### **Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći**

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

*Zdravstveni troškovi studija smrtnosti usmjereni na stres uzrokovan ekstremnim temperaturama uzimaju u obzir: procjenu troškova umrlih, troškove zdravstvene zaštite, troškove smanjene produktivnosti zbog temperaturnih promjena i izračunava se ukupan trošak na godišnjoj razini zdravstvene štete.*

Raspoređuju se sve planirane intervencije koje utječu na minimiziranje utjecaja na zdravlje i računa se ukupan godišnji trošak prilagodbe uključujući jednokratna ulaganja i godišnje troškove. Za modeliranje vrijednosti zdravstvenih učinaka bilo bi prikladno uzeti vremensko razdoblje od 50 godina.

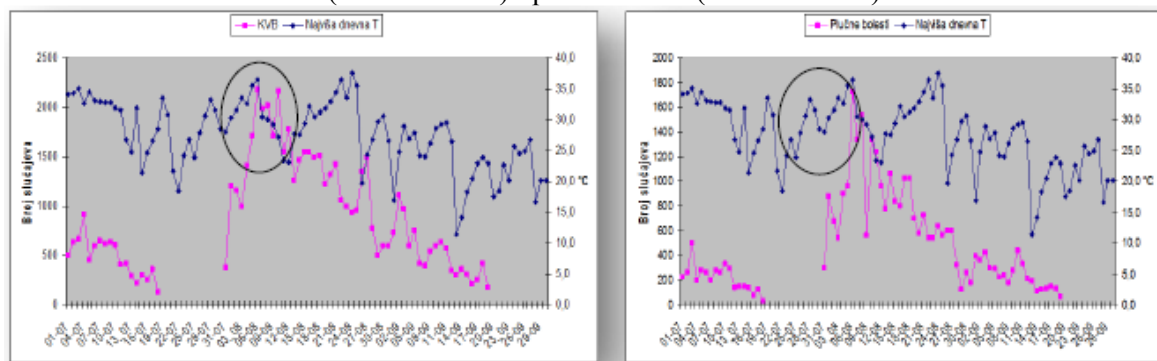
*Zahtjevi podataka za procjenu zdravstvenih troškova su: jedinični troškovi bolničkog liječenja, duljina boravka u bolnici, stopa bolničkih prijema, stopa ambulantnih posjeta, ponašanje pri traženju*

zdravstvene pomoći, dani produktivnog rada, vrijednost gubitka produktivnog vremena. Kratkotrajna aklimatizacija od toplinskog vala obično traje 3-12 dana, ali potpuna aklimatizacija osoba nenaviknutih na intenzivni toplinski okoliš može potrajati nekoliko godina. Duljina boravka u bolnici se može računati po danu hospitalizacije prema međunarodnoj DTS šifri dijagnoze T62A - vrućica nepoznatog uzroka s KK koja iznosi 5.700,00 kn, a s umanjenim koeficijentom 0,3800 iznosi 2.850,00 kn. U Hrvatskoj broj umrlih osoba u 2014. godini iznosio je 51.710 od toga u Gradu Zagrebu je registrirano 8.359 smrti, a broj hospitaliziranih 1.049.752 osobe. Ukupni trošak bolovanja ukoliko pomnožimo broja dana liječenih hospitaliziranih s iznosom 2.850,00 kn je 19.524.751.500,00 kn.

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

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

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

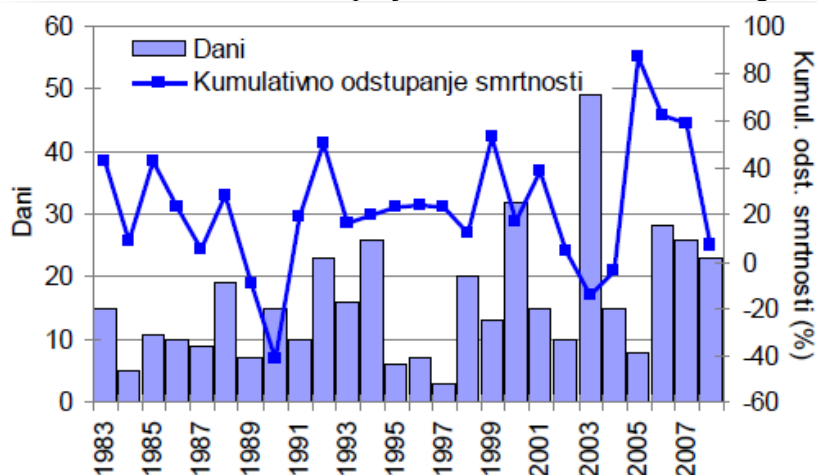


Prema podacima HZJZ-a te praćenja oboljelih i umrlih prema „Protokolu o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine“ za ljetni period od 15. svibnja - 15. rujna zabilježen je trend porasta intervencija već uspostavljenog prijavnog sustava Ministarstva zdravlja od 2012. godine iz hitnih prijema oboljelih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

Hitna medicinska služba posebno je označila 2012.godinu kao ekstrem u povećanju broja oboljelih zbog iznad prosječne tople ljetne sezone. Prema skupinama dijagnoza po organskim sustavima vidljiv je porast svih pobola nakon naglog povišenja temperatura zraka

Prema organskim sustavima naglo povišenje temperature zraka na ekstremno visoke razine pogađa sve organske sustave s posljedicom pogoršanja kroničnih bolesti i iniciranja novonastalih cirkulatornih.

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



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

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

Kao osnovni kriterij za pojavu opasnosti od toplinskog vala je „kritična temperatura“ koji je određen za sve mjerne postaje prema raspoloživim podacima. Određeni su kriteriji temperature zraka za pojavu toplinskog vala pri kojoj smrtnost stanovništva poraste za 5% se smatra umjereni rizik (žuto), ukoliko je porast smrtnosti 7,5% rangira se kao visoki rizik (narančasto) i ekstremni rizik se proglašava pri porastu smrtnosti od 10% (crveno). Porast temperature za porast smrtnosti određen je pomoću regresije između temperature i smrtnosti. Dobivenim rezultatima pridruženi su percentili te je usporedbom dobivenih kritičnih vrijednosti i izmjenjenih maksimuma odlučeno da se kritične vrijednosti odrede za 96,5, 97,5 i 98,5%.

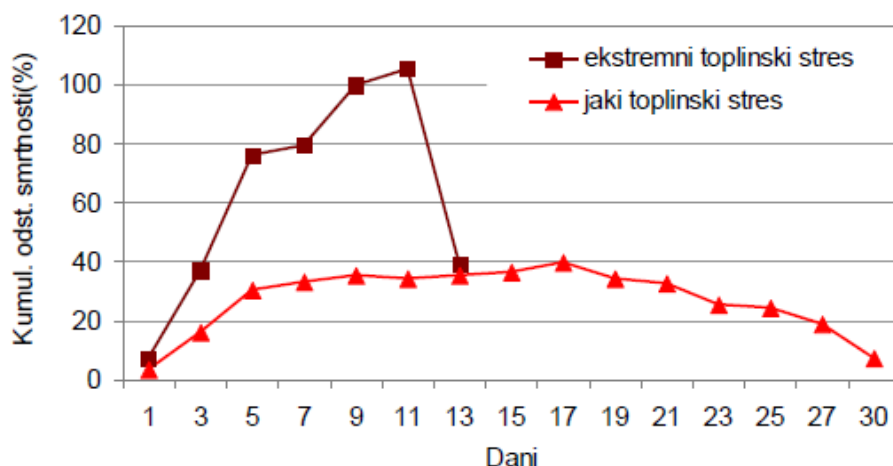
Tablica 2: Kritične temperature zraka i porast smrtnosti<sup>1</sup>

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

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

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

<sup>1</sup> Podaci su uzeti iz analize za područje Grada Zagreba ali se relevantno mogu primijeniti i za područje Grada Preloga, zbog pripadanja području istih klimatskih osobina

navedenom razdoblju, stalno prati temperature i u slučaju kada postoji 70% vjerojatnost da temperatura prijeđe prag (oko 30.0°C za Zagreb), izvještava Ministarstvo zdravlja i Hrvatski zavod za javno zdravstvo o nastupanju toplinskog vala tj. da je dosegnut prag visokih temperatura.

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

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

Pri povećanoj učestalosti i intenzitetu ekstremnih (toplinski valova)- vremenskih prilika povećana je ukupna smrtnost i specifičan uzrok smrti, povećan je broj prijema u bolnicu za sve uzroke, posebno dijagnoze bolesti dišnog, kardiovaskularnog i bubrežnog sustava, dijabetesa, mentalnog zdravlja, i to prvenstveno starijih osoba, djece i ljudi s već postojećim kroničnim bolestima. Fizička i socijalna izolacija starijih osoba dodatno povećava opasnost od umiranja tijekom toplinskog vala.

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

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

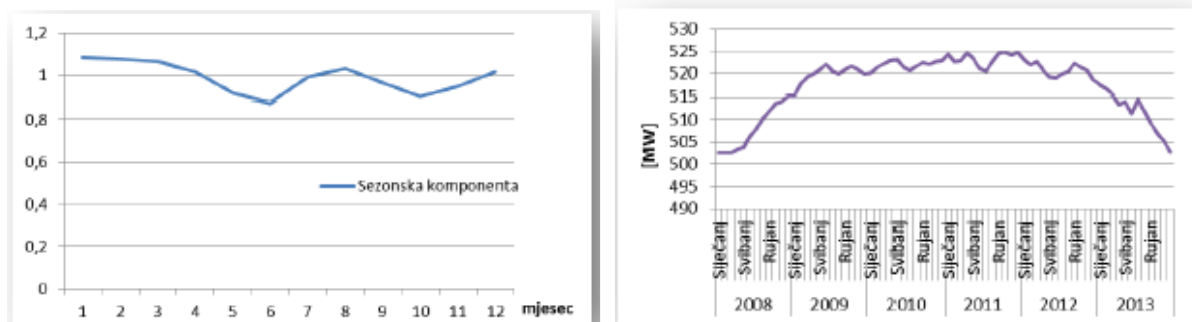
#### *Predviđanje energetskih troškova tijekom visokih temperatura*

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

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

Vremenski niz obično sadrži tri komponente: trend, sezonsku komponentu i slučajnu komponentu. Prvo se određuje i uklanja sezonska komponenta uzimajući u obzir omjer mjesečnih vrijednosti u odnosu na pomični prosjek npr. zadnja 24 mjeseca.

Slika 4: Sezonska komponenta i pomični prosjek vršnih opterećenja zadnja 24 mjeseca (od 2008.-2014.godine) na primjeru DP Elektra Zagreb



Nakon što je trend određen može se ekstrapolirati na buduće periode. Nakon toga je vrijednost trenda potrebno prilagoditi sezonskim utjecajima kako bi se dobile stvarne vrijednosti.

Uglavnom se ovdje pokazalo kako iznad 30°C dolazi do značajnijeg porasta opterećenja.

Prema autorima studije za područje Elektro Zagreb, iznad te temperature opterećenje raste sa koeficijentom 11,3 MW/°C (promatrano za radne dane). Ovi podaci su korisni kao pokazatelji dodatnog energetskog opterećenja prilikom primjene rashlađivanja organizma kod pogođenog stanovništva tijekom obolijevanja od toplinskog udara kad dolazi do zakazivanja termoregulacije, prestanka znojenja a unutarnja temperatura tijela se prilično poveća te se aktiviraju upalni kaskadni procesi i dolazi do vitalne ugroženosti ljudi s mogućim organskim zatajenjem. Tada je izuzetno važno brzo i dovoljno dugo osigurati rashlađivanje tijela svih građana.

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

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Toplinski val je prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Grad Prelog koji ima umjerenu kontinentalnu klimu. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju, infarkt te pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.





Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektno posljedice na zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena to su: povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan utjecaj na mentalno zdravlje i kardio-respiratorne bolesti.

U području Grada Preloga 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 Međimurske županije postoje samo neki indikatori posljedica. Okidač je iznenadna pojava toplinskog vala u području Grada, sa kraćim ili dužim periodom trajanja, uz neposredno upozorenje nadležnih meteoroloških, zdravstvenih i drugih državnih i lokalnih institucija.

Slika : Temperature pri kojima nastupa toplinski val u gradovima RH

































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

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

Slika: Prognoze toplinskih valova po cjelinama RH i mjesečni grafikon

Upozorenje na toplinske valove koji mogu djelovati na zdravlje

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

Legenda:



## 5.5. Opis događaja

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

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)**, koji je uobičajena pojava toplinskih valova u području Grada, kraćeg trajanja i manjeg intenziteta te manjih posljedica,
2. **Događaj sa najgorim mogućim posljedicama (DNP)**, kakav procjenjujemo da bi se u području Grada Preloga mogao desiti, i sa obilježjima velikih nesreća.

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

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

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

sposobnost transporta topline iz stanica unutar tijela na kožu da se postigne hidratacija, vaskularna reaktivnost i kardiovaskularna stabilnost. Ovi učinci stavljaju starije osobe u viši rizik tijekom ekstremnih toplotnih uvjeta koji dovode do višeg pobola i smrtnosti.

Osobe s invaliditetom posebno one nepokretne, ne mogu si same pomoći i nadomjestiti tekućinu (češće piti) a njih u području Grada Preloga ima 800 odnosno 12% građana. Toplinska bolest je karakterizirana dehidracijom, ubrzanim radom srca (tahikardija), ubrzanim i plitkim disanjem (tahipnejom) i ortostatskom hipotenzijom.

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

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

*U najvjerojatnijem kraćem toplinskom valu u trajanju od 2 dana uzastopce* posebna potreba za timovima ne bi bila. Prosječno vrijeme dolaska na intervenciju je vrijeme čekanja od poziva za pomoć 194 do stizanja ekipe (u EU je prosječno vrijeme dolaska vozila hitne medicinske pomoći do unesrećenog do 10 min, a i vrijeme intervencije u području Grada nije veće. Dan hospitalizacije prema DTS šifra dijagnoze T62A vrućica nepoznatog uzroka s KK iznosi 700 eura a s umanjnim koeficijentom 0,3800 iznosi 400 eura.

Radnik na otvorenom bez adekvatne opskrbe tekućinom i dovoljno odmora svih 8 sati vrlo teškog rada izložen jakom i direktnom sunčevom svjetlu na kritičnoj temperaturi zraka >300C u opasnosti je od toplinskog stresa. To se utvrđuje pomoću tzv. toplinskog indeksa – IVGT (WBGT) prema standardu ISO 7243 kao bazni standard toplinskog stresa, prihvaćen u RH (HRN EN:2003) te je pouzdan i valjan u cijelom svijetu. Ako radnik radi u kombinezonu od tkanog materijala duplog sloja na dobivenu IVGT vrijednost od 38°C se dodaje još korekcija od 3°C pa se vrijednost IVGT indeksa penje na 41°C, što znači da se radnik nalazi u kategoriji „opasno“ gdje su mogući toplinski grčevi i bez daljeg nastavka rada. 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 prijama smrti i hospitalizacija, procijeniti opseg zahvaćenosti i ekonomskih posljedica od nastupa toplinskog vala na život stanovnika, gospodarstvo, infrastrukturu i društvenu stabilnost.

### **Život i zdravlje ljudi**

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

ishoda kod ranjivih skupina stanovništva i radnika na otvorenom. Pojava događaja toplinskog vala umjerenog rizika od 1 – 2 dana očekuje se jednom u 9 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 5%.

Tablica 5: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	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 cjelokupno zahvaćenog broja osoba zatečenog u Gradu Prelogu, odnosno između 0,5 i 1% proračuna Grada.

Tablica 6: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

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

Tablica 7: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

Ne očekuje se znatnija šteta ili gubici do kojih bi moglo doći na građevinama od javnog društvenog značaja.

Tablica 8: Društvena stabilnost – Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

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

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.

Kategorija Društvene stabilnosti i politike dobit će se srednjom vrijednosti kategorija Kritične infrastrukture (KI) i Ustanova/građevina javnog i društvenog značaja.

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

Tablica 9: Društvena stabilnost i politika

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

### Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 10: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerenjena	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 ili češće	

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Nagli nastup toplotnog vala tijekom ljetnih vrućina kod stupnja rizika - vrlo velike opasnosti s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka iznad 37,1°C ili s minimalnom temperaturom zraka 22,9°C u trajanju od četiri i više uzastopnih dana. Nakon izlaganja ovim ekstremnim temperaturama ljudski organizam ulazi u stanje šoka tzv. TOPLINSKOG UDARA

To je stanje hipertermije (povišene tjelesne temperature) praćena sistemskim upalnim odgovorom tijela koji uzrokuje višestruko zatajenje organa i često smrt. Simptomi su temperatura >40°C i promijenjeno psihičko stanje. Do toplinskog udara dolazi kad termoregulacijski mehanizmi ne funkcioniraju a unutarnja temperatura se prilično poveća, aktiviraju se upalni citokini te dolazi do višestrukog zatajenja organa. Zatajuje CNS, skeletni mišići (rabdomioliza), mioglobinurija, akutno zatajenje bubrega i diseminirana intravaskularna koagulacija. Oko 20% preživjelih ima ostatno oštećenje mozga.

Liječenje: Važno je klinički prepoznati što prije i odmah započeti učinkovitim hlađenjem izvana – neprekidno prskanje/vlaženje vodom, oblaganje ledenim ručnicima (ali oprezno) a istovremeno hlađenje ventilatorom i masažom kože kako bi se potaknuo protok krvi; intravenoznom nadoknadom tekućine 0,9%-tnom fiziološkom otopinom i potporom koja je potrebna kod zatajenja organa. Rabdomioliza se sprječava davanjem intravenozno benzodijazepina. Hlađenje može izazvati konvulzije i povraćanje pa je potrebno zaštititi dišne putove od povraćenog želučanog sadržaja. Kod diseminirane koagulacije se primjenjuju trombociti i svježa smrznuta plazma. Bolesnik se hospitalizira u jedinicu intenzivne njege. U ovom scenariju mnoge osobe mogu zadobiti opekline. Po Parklandovoj formuli osoba s opeklinama treba nadoknadu volumena = 4ml x % opekline x tj. težina. Npr. osoba s

30% opekline i prosječne teine 70kg treba nadoknadu od 8,4 litre. Kod masovne ugroženosti se uključe lokalni resursi – fontane, vodoskoci na javnim površinama klimatizirani javni prostori kao knjižnice, trgovački centri i slično. Da bi se smanjila tjelesna temperatura potrebno je osobu rashladiti npr. ventilatorom. Jedan ventilator od 100W koji treba raditi 24 sata u doba toplinskog vala troši 2,4 kWh.

Prema podacima HZJZ-a te praćenja oboljelih i umrlih prema „Protokolu o postupanju i preporuke za zaštitu od vrućine“ za period od 15. svibnja – 15. rujna ljetnih mjeseci zabilježen je trend porasta intervencija Hitne medicinske službe za Županiju i Grad Prelog. Analizirajući smrtnost pokazalo se da je u 2012. godini, tijekom tjedna (krajem srpnja i početkom kolovoza) u kojem je toplinski val zahvatio područje, višak smrtnih ishoda bio 5% u odnosu na tjedne bez toplinskog ekstrema. Taj se podatak podudara sa procjenom iz DHMZ-a za koju se označava umjerena opasnost tj. kad je smrtnost 5% viša od prosječne. Epidemiološke analize prijema iz hitnih medicinskih službi 2012. g. pokazale su da je tijekom tjedna toplinskog vala porastao prijem naspram prijema tijekom tjedana bez toplinskog ekstrema. Razlika u prijemu oboljelih u redovnim uvjetima prema prijemu više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala iznosi više desetina tisuća kuna financijskoga troška. Dulji i ekstremniji toplinski valovi donose veće rizike. Budući da su ostali rizici povišeni jedan do pet dana nakon toplinskog vala, prevenciju i liječenje je važno provoditi ne samo za vrijeme toplinskog vala, nego i nakon toga.

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

U slučaju pojave dužeg najviše rizičnog toplinskog vala u Gradu i Županiji u trajanju od 4 i više uzastopnih dana bi bila potreba za nekoliko dodatnih timova HMP. Svaki tim čini dodatni trošak od 7 tisuća eura. Pojava događaja toplinskog vala ekstremnog rizika u trajanju od 4 i više dana očekuje se jednom u 22 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 10%.

### Posljedice

Zavod za hitnu medicinu Međimurske županije djeluje od travnja 2012. godine (ranije funkcionirao kao dio Doma zdravlja Čakovec), te pokriva područje od 730km<sup>2</sup> površine sa 118.426 stanovnika. Današnja mreža (ustroj) djeluje iz sjedišta u Čakovcu te iz Ispostave u Gradu Prelogu čime se djeluje u obliku koncentričnih krugova promjera 25 km. Danas Zavod ima 10 timova T1 u Čakovcu i **5 timova T1 u Ispostavi Prelog**. 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.

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

Tablica 11: Zavod za hitnu medicinu Međimurske županije

Lokacija	Tim T1	Tim T2
Sjedište ZHMP u Čakovcu	10	0
Ispostava Prelog	5	0

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

#### Sekundarna razina 1.

Samo je u području van Grada Preloga i to: Poliklinike i specijalističke ordinacije; Trgovačka društva za obavljanje zdravstvene djelatnosti te Specijalne bolnice – Županijska bolnica Čakovec.

*Tercijarna razina 1.* u pravilu je na razini Hrvatske (grad Zagreb): Kliničke bolnice; Klinički bolnički centri; Državni zavodi(6): Za transfuzijsku medicinu, Za toksikologiju i antidoping, Za telemedicinu, i dr. Za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, osim ZZJZ i ZHMP koji su uz državnu i na županijskoj razini organiziranja. Županijska bolnica Čakovec nalazi se u reorganizaciji a ima ukupno 294 ležaja. Pružanje hitne medicinske pomoći u vrijeme toplinskog vala ovisi o raspoloživim terenskim timovima Zavoda za hitnu medicinu Međimurske županije.

#### Utjecaj na Društvene vrijednosti

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

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

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

#### Preventivne mjere

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

Kod razvoja javne vodovodne mreže u naseljima Grada razvijena je i hidrantska mreža. Prostornim planovima, zahvatima u prostoru, uvjetima građenja i sl. obavezani su svi investitori na priključenje na sustav javne vodovodne mreže. Rekreativski sadržaji uz jezero Dubrava 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 Međimurske 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 12: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	X
5	Katastrofalne	0,036>	

#### Gospodarstvo

U ovom vjerojatnom scenariju troškovi liječenja hitnih medicinskih usluga i hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo nekoliko stotina tisuća kuna, što ne uključuje troškove povećane

potrošnje energenata struje i vode za simptomatsko liječenje i rashlađivanje cjelokupno zahvaćenog broja osoba zatečenog u Gradu Prelogu, odnosno između 1-5% proračuna Grada.

Tablica 13: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

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

Tablica 14: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

Tablica 15: Društvena stabilnost – Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

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

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.

Kategorija Društvene stabilnosti i politike dobit će se srednjom vrijednosti kategorija Kritične infrastrukture (KI) i Ustanova/građevina javnog i društvenog značaja.

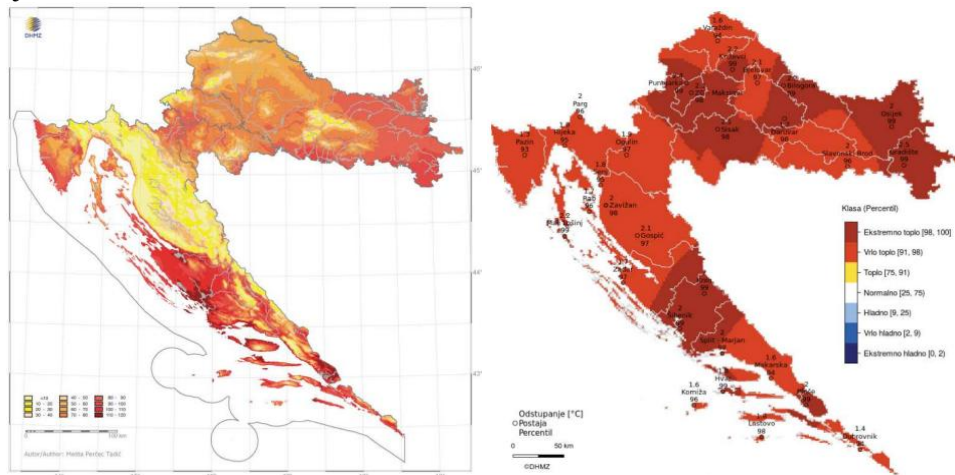
$$\text{Društvena stabilnost} = \frac{\text{KI+Građevine (ustanove) javnog društvenog značaja}}{2}$$

Tablica 16: Društvena stabilnost i politika

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

Radi zaštite građana, uveden je **sustav upozoravanja na opasnost od vrućine, koje se provodi u razdoblju od 15. svibnja do 15. rujna**. Na temelju prognoze temperature zraka za danas i sljedeća četiri dana, DHMZ objavljuje upozorenja na opasnost od vrućine na sljedeće četiri razine: *nema opasnosti, umjerena opasnost, velika opasnost i vrlo velika opasnost*.

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



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

### 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 MŽ, podaci za Grad i drugi.

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

### Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 17: Vjerojatnost/frekvencija

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	<b>X</b>
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

Tablica 18: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 5.6. Matrice rizika

### RIZIK: EKSTREMNE VREMENSKU POJAVE – EKSTREMNE TEMPERATURE

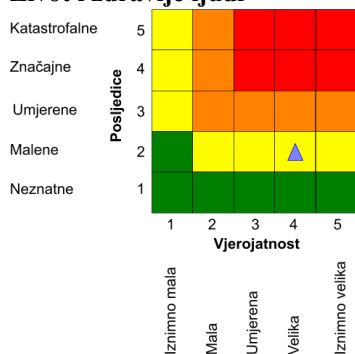
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

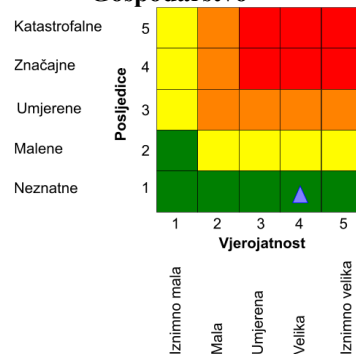
### NAZIV SCENARIJA: Toplinski val na području Grada Preloga

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

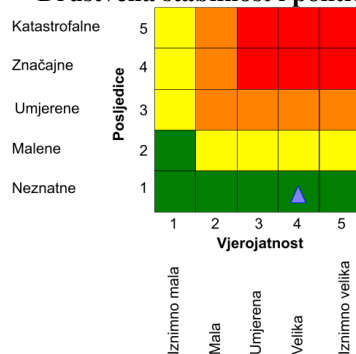
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

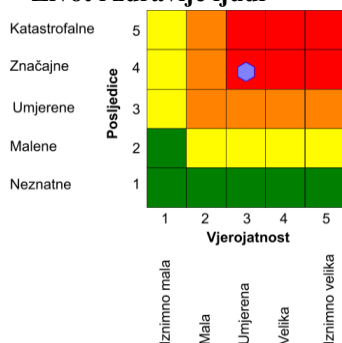


##### Društvena stabilnost i politika

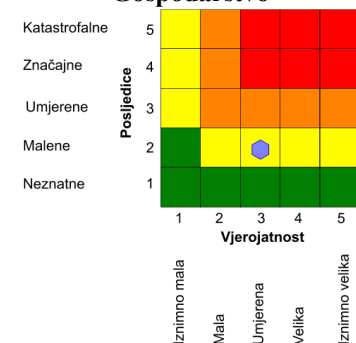


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

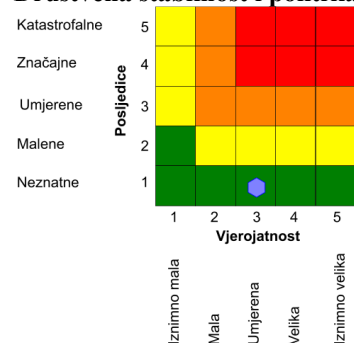
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

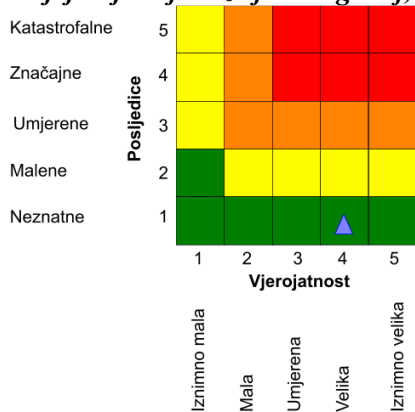


##### Društvena stabilnost i politika

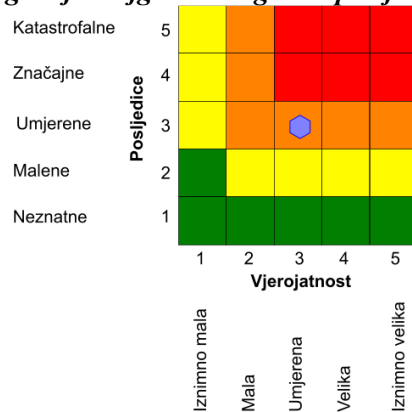


Ukupni rizik =  $\frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



## 5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

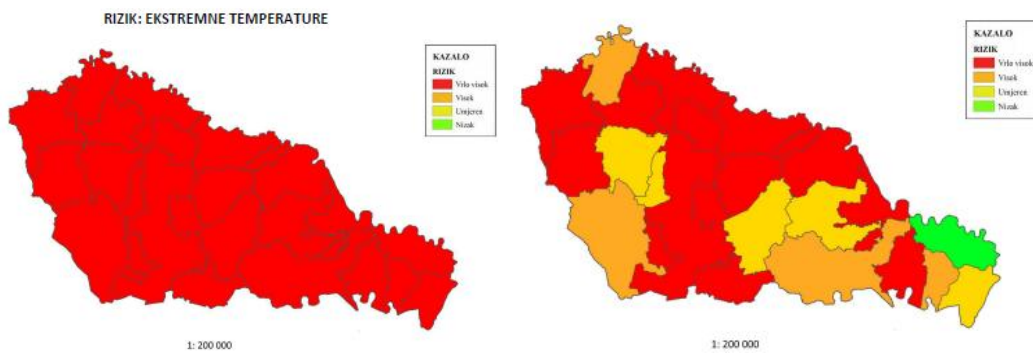
b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



### Izvodno iz Procjene rizika Međimurske županije (11/2022.)

6.5.8. Karte rizika

UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – EKSTREMNE TEMPERATURE



	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak	Subota	Nedjelja	Ponedjeljak
<b>Čakovec</b>	 17°C / 34°C	 18°C / 35°C	 19°C / 37°C	 20°C / 37°C	 21°C / 34°C	 19°C / 35°C	 20°C / 36°C
<b>Mursko Središće</b>	 18°C / 34°C	 19°C / 35°C	 20°C / 36°C	 21°C / 36°C	 21°C / 33°C	 19°C / 34°C	 21°C / 35°C
<b>Prelog</b>	 17°C / 35°C	 19°C / 36°C	 20°C / 38°C	 21°C / 37°C	 21°C / 34°C	 19°C / 35°C	 20°C / 37°C



## Scenarij IV.

### 5. Opis scenarija: Ekstremne vremenske pojave - Grmljavinsko nevrijeme; Padaline; Vjetar; Snijeg i led...zbirno

#### 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 mjerenje temp. zraka pri tlu).

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

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Pojava ekstremnih vremenskih pojava: Grmljavinsko nevrijeme; Padaline; Vjetar; Snijeg i led
<b>Grupa rizika:</b>
Ekstremne vremenske pojave
<b>Rizik:</b>
Grmljavinsko nevrijeme; Padaline; Vjetar; Snijeg i led
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Grada Preloga određena Odlukom gradonačelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s najgorim mogućim posljedicama, snijeg i led

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

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

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

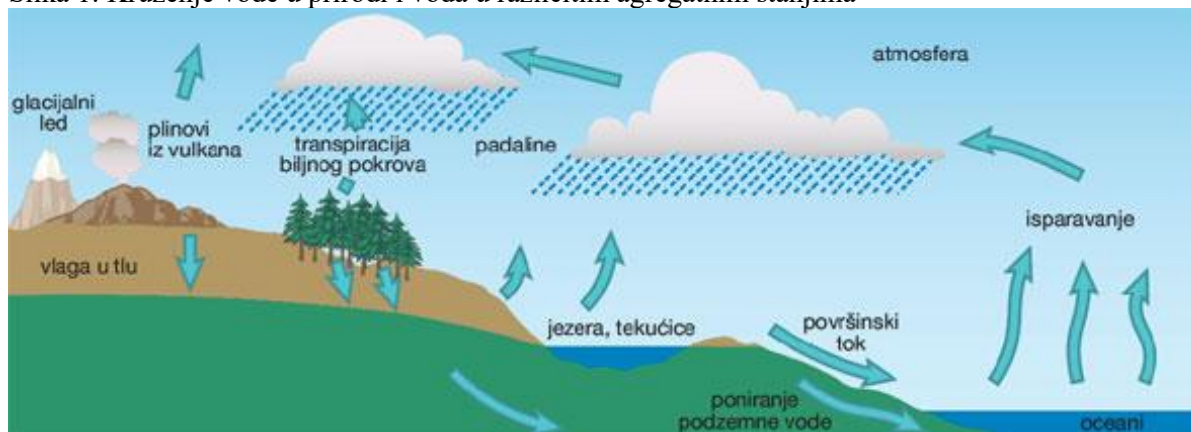
Snijeg su ledeni kristali slijepljeni u pahuljice a nastaje kristalizacijom vodene pare u oblaku (<0°C). Led pak imamo u dva oblika tj. kao tuču (grad) što predstavlja zrna leda koja nastaju kada u oblacima dođe do jakih vrtložnih i uzlaznih strujanja pa se ledena zrnca i pothlađene kapi slijepljuju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

### Uvod

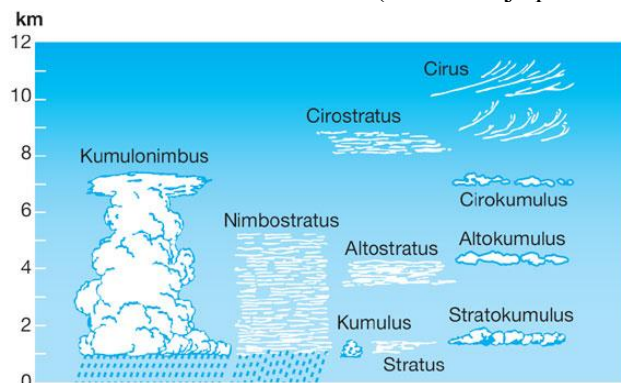
Gotovo se svake godine u zimskom razdoblju zbog velike količine snijega i poledice pojavljuju štete na građevinama i drugoj infrastrukturi, česte prometne nesreće i prekidi u odvijanju prometa, kao i prekidi u opskrbi uslugama (struja i voda, telekomunikacije). Nerijetko ova ugroza uzrokuje ozljede i 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. Zaleđuju se u dodiru s tlom ili s predmetima na Zemljinoj površini stvarajući gladak i proziran sloj leda na horizontalnim, a u slučaju vjetra i vertikalnim površinama. Površinska temperatura predmeta ili tla na kojima dolazi do trenutnog zaleđivanja tih pothlađenih (prehladnih) kapljica i nastanka poledice je oko 0°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 mjerenje) i pojava oborine stvaraju uvjete povoljne za nastanak poledice na tlu.

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

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



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



## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 5.3. Kontekst

### Klima

Klima područja Grada Preloga, jednako kao i šireg područja Donjeg Međimurja ima karakteristike panonske, odnosno može se okarakterizirati kao kontinentalna. Za razdoblje posljednjih 50 godina mogu se izdvojiti kao bitne značajke vruća ljeta i hladne zime. Godišnja amplituda doseže više od 50 stupnjeva – od  $-25^{\circ}\text{C}$  zimi do  $+40^{\circ}\text{C}$  ljeti.

Zahvaljujući otvorenosti Međimurja prema Panonskoj nizini, prijelaz iz zimskog u ljetni dio godine je relativno brz, ali jednako kako već u ožujku mogu temperature doseći  $+15$  stupnjeva, tako se mogu pojaviti i nagli mrazovi nakon višednevnog toplog razdoblja. Najčešći vjetrovi su sjeverni i južni, ali relativno male jačine.

Utjecaj rijeka (posebno jezera Dubrava prema Gradu) očituje se i u režimu padalina, kojih ima nešto više nego u Panonskoj nizini. Prosječna godišnja količina padalina je povoljna, najviše padalina ima od svibnja do srpnja, što odgovara vegetacijskom ciklusu ratarskih kultura.

Na prostorima uz rijeke, a naročito nakon izgradnje akumulacijskih jezera vrlo je česta pojava magli, i to najčešće na prijelazu godišnjih doba.

Promjene mikroklimе prostora uz Dravu, nakon izgradnje akumulacijskih jezera, ali i opće promjene u klimi Zemlje, osjetno utječu i na promjenu klime u području Grada Preloga. Najizraženije promjene očituju se u općenitom povećanju prosječne zimske temperature, povećanju ekstremnih ljetnih temperatura, sniženju prosječne godišnje temperature, smanjenju godišnje količine, promjene režima padalina, te posebno javljanje ekstremnih vremenskih pojava.

Glede šteta od prirodnih nepogoda proglašanih u području Grada Preloga iste su u posljednjih 15 godina bile:

- 2007.godine, **Suša**
- 2009.godine, **Prekomjerne oborine**
- 2011.godine, **Suša**
- 2012.godine, **Mraz + Suša**
- 2016.godine, **Mraz**
- 2017.godine, **Mraz**, sa visinom štete oko 7.mil kuna
- 2020.godine, **Mraz**, sa visinom šteta oko 2.024.000 kuna
- 2021.godine, **Mraz**, sa visinom štete od 870.360,70 kuna
- 2022.godine, **pomor pčela**, na kraju procesa nije proglašeno kao prirodna nepogoda
- 2022.godine, **Tuča**, sa utvrđenom štetom od 2.588.874,01 kn  
**Suša**, sa utvrđenom štetom od 6.587.232,52 kn.
- 2024.godine, **Suša**, sa utvrđenom, štetom od 885.884,67 Eura
- 2025.godine, **Mraz**, sa utvrđenom štetom od 316.952,48 Eura  
**Suša**, sa utvrđenom štetom od 3.269.680.42 Eura

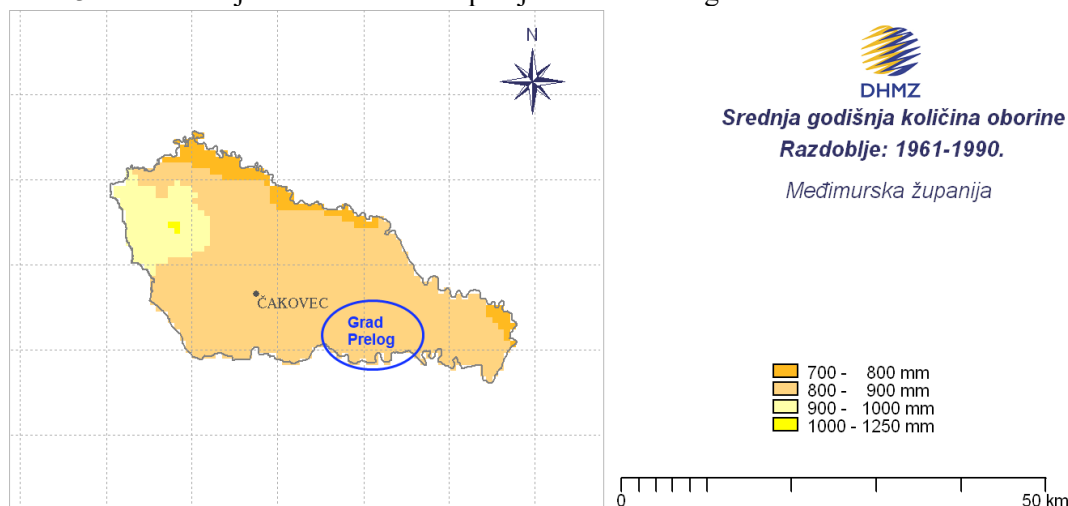
*Reljef, geološke i pedološke osobine tla, hidrografija, cestovni i drugi promet, zdravstvene ustanove i kapaciteti, i druge osobine i značajke područja Grada Preloga – kao u uvodnom dijelu ove revizije III Procjene rizika, te se ne ponavlja ovdje u Scenariju.*

**Izvodno iz namjenske Studije Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske za potrebe Ravnateljstva CZ RH – za razinu Međimurske županije, za izradu procjena ugroženosti (rizika):**

### **Oborinski režim**

Karta prostorne raspodjele oborine u Međimurskoj županiji (slika 3) dio je karte srednje godišnje količine oborine u Republici Hrvatskoj za razdoblje 30 godina. Prostornu raspodjelu srednje godišnje količine oborine u Međimurskoj županiji obilježavaju količine oborine između 800 i 900 mm u njenom pretežito nizinskom dijelu na visinama 100-300 m. U još nižem području uz Muru (100-200 m) količine su od 700-800 mm. Samo zapadni, brdovitiji dio (200-400 m) županije bilježi veće količine oborine od 900-1000 mm, a zbog visine terena mogu se očekivati i količine veće od 1000 mm.

Slika 3: Karta izohijeta Međimurske županije i Grada Preloga



Tablica 2: Godišnji hod odabranog meteorološkog parametra (Prelog), 30-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA BEZ OBORINE</b>													
<b>SRED</b>	24.2	21.4	22.1	18.4	18.9	16.7	21.3	22.4	19.6	21.8	19.6	21.6	247.3
<b>STD</b>	3.0	3.1	3.5	3.1	3.0	3.6	3.6	4.2	4.8	3.8	5.1	3.9	16.0
<b>MIN</b>	19	15	13	13	14	10	13	16	9	14	11	16	221
<b>MAKS</b>	28	27	26	24	23	21	31	31	26	28	28	31	284

### ***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, maksimalna visina snježnog pokrivača po mjesecima, te procjena očekivane godišnje maksimalne visine snježnog pokrivača za povratni period od 50 godina.

Za prikaz godišnjeg hoda navedenih parametara snijega na području Grada Preloga i Međimurske županije koriste se podaci s klimatološke postaje Čakovec za razdoblje 20 godina. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana s padanjem snijega, standardna devijacija kao mjera odstupanja od srednjaka u vremenu te najveći i najmanji broj dana s padanjem snijega koji je zabilježen u višegodišnjem razdoblju. Slijede podaci o najvećoj visini novog snijega i najvećoj visini snježnog pokrivača izmjereni u pojedinom mjesecu u istom višegodišnjem razdoblju, te procjena

maksimalne visine snježnog pokrivača, koji se može očekivati u prosjeku jednom u 50 godina (prema nizu).

Na području Preloga padanje snijega može se očekivati svake godine. U promatranih 20 godina najviše snježnih dana i to 39 dana bilo je tijekom zime 1995/1996., a najmanje, 2 dana, zimi 1989/1990. U prosjeku godišnje se može očekivati oko 17 dana s padanjem snijega i to u razdoblju od listopada do travnja. Od prosinca do ožujka javlja se gotovo svake godine, u 20 godina izostao je samo u 3 zime i prosječno pada 2 do 5 dana u pojedinom mjesecu. Od prosinca do veljače najdulje je pado 10-11 dana mjesečno. U listopadu se javio samo jednom u 20 godina i nije se zadržao na tlu. U studenom je rjeđa pojava, u prosjeku se javlja svake druge godine i prosječno pada 2 dana. No, 1993. je pado 9 dana. S pojavom snijega u travnju treba računati, iako snježna zima češće završi s ožujkom. Maksimalna visina novog snijega izmjerena je u veljači 1999. (35 cm), a novi snijeg viši od 30 cm zabilježen je i u studenom (33 cm) i prosincu (30 cm) i to 1993. godine.

Maksimalne visine snježnog pokrivača tijekom zime javljaju se najčešće u veljači (8 puta u 20 godina), i podjednako često od studenog do siječnja (3 puta u 20 godina u svakom mjesecu). Od studenog do ožujka izmjerene su maksimalne visine snježnog pokrivača iznad 50 cm (osim siječnja). Najviši snježni pokrivač od 57 cm izmjeren je u studenom 1993. Maksimum za prosinac zabilježen je iste godine (1993.) i iznosio je 55 cm. Ista najveća visina snježnog pokrivača izmjerena je i u veljači. Prema procjeni ekstremnih vrijednosti, jednom u 50 godina može se očekivati snježni pokrivač od 65 cm, odnosno s vjerojatnošću 98% da neće biti premašen.

Tablica 3: Godišnji hod odabranog meteorološkog parametra (Prelog), 20-godišnji period

MJESECI	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	ZIMA
<b>BROJ DANA S PADANJEM SNIJEGA</b>													
<b>SRED</b>	0.0	0.0	0.0	0.1	1.9	4.5	3.7	3.6	2.4	0.9	0.0	0.0	16.3
<b>STD</b>	0.0	0.0	0.0	0.2	2.9	3.2	3.1	3.1	2.0	1.7	0.0	0.0	8.7
<b>MIN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>MAKS</b>	0	0	0	1	9	11	10	10	6	6	0	0	39
<b>MAKSIMALNA VISINA NOVOGA SNIJEGA (cm)</b>													
<b>MAKS</b>	0	0	0	0	33	30	11	35	9	16	0	0	35
<b>MAKSIMALNA VISINA SNIJEŽNOG POKRIVAČA (cm)</b>													
<b>MAKS</b>	0	0	0	0	57	55	37	55	50	16	0	0	57
<b>MAKS-T<sub>50</sub></b>													65

Obzirom na uniformnost topografskih značajki Grada Preloga i Županije (male promjene u nadmorskoj visini), slične snježne prilike na prostoru cijele Županije. Podjednako velik rizik od pojave snijega je u Županiji od prosinca do ožujka, a od maksimalnih visina novog snijega i snježnog pokrivača već od studenog. Pojava snijega u listopadu je izuzetno rijetka pojava bez zadržavanja na tlu, dok je u travnju rijetka pojava, ali s njom treba računati.

### Poledica

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

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

Samo opažanje navedenih meteoroloških pojava, ograničeno na meteorološke postaje, za potrebe procjene ugroženosti od poledice nije dovoljno. Potreban je općeniti kvantitativni kriterij izražen pomoću mjerljivih veličina koji će odrediti potencijalne uvjete za pojavu svih uzroka zaleđenih kolnika na širem području. Povoljni, odnosno potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pri tlu pojavljuju se u onim danima kada se javlja oborina (oborinski dani s dnevnom količinom oborine  $R_d \geq 0.1$  mm) i temperatura zraka je pri tlu  $\leq 0$  °C odnosno na 2 m  $\leq 3$  °C. Potonji kriterij dobiven je

istraživanjem odnosa temperatura zraka na 2 m visine (standardna meteorološka kućica) i pri tlu (na 5 cm iznad tla) i primjenjuje se za lokacije gdje nema mjerenja temperatura zraka pri tlu. U ovoj meteorološkoj podlozi za procjenu ugroženosti analizirat će se godišnji hod broja takvih dana kao pokazatelj najugroženijih mjeseci s obzirom na pojavu poledice.

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

Tablica 4: Godišnji hod odabranog meteorološkog parametra (Prelog), 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA S POLEDICOM (<math>R_{a} \geq 0.1 \text{ mm}</math> i <math>t_{\text{min}2\text{m}} \leq 3.0^{\circ}\text{C}</math>)</b>													
<b>SRED</b>	6.8	6.3	6.7	3.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	1.6	6.6	8.9	41.5
<b>STD</b>	3.2	3.1	3.5	2.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.3	3.8	4.9	10.6
<b>MIN</b>	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	21
<b>MAKS</b>	12	13	15	8	3	0	0	0	1	4	17	18	66

Iz godišnjeg hoda broja dana s poledicom na meteorološkim postajama (tablica) u razdoblju 1981.-2000. može se zaključiti da je poledica najvjerojatnija u zimskim mjesecima prosincu, siječnju i veljači, ali i u ožujku i studenom, kada se prosječni broj povoljnih dana kreće od 6 do 9. Prosječno najviše dana (10) i najveće varijacije u broju dana povoljnih za poledicu ima prosinac. Ožujak s maksimalnim brojem od 15 zabilježenih dana s poledicom i studeni sa 17 dana prosječno gledano rizičniji su čak od veljače. U cijelom razdoblju najveći broj povoljnih dana za poledicu u jednom mjesecu zabilježen je u prosincu 2000. godine, i iznosio je 18 dana, a niti jedan dan bilježen je u prosincu i veljači. Rizik za poledicu očekuje se još u travnju sa srednjim brojem dana 4 i maksimalnim 8, te još manji u listopadu (srednji broj 2, maksimalni 4 dana). U ostalim mjesecima rizika od poledice nema.

Prostorne razlike u nadmorskoj visini terena Međimurske županije su vrlo male, pa navedene klimatske karakteristike vrijede podjednako za cijelu županiju. Povećani rizik od poledice u ožujku usporediv sa zimskim mjesecima vjerojatno je posljedica najsjevernijeg položaja u Hrvatskoj i većoj izloženosti hladnim prodorima sa sjevera u proljeće.

### Tuča

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

obrana od tuče. Državni hidrometeorološki zavod provodi obranu od tuče na ukupnoj površini od 24 100 km<sup>2</sup>. Sezona obrane od tuče traje od 1. svibnja do 30. rujna kada tuča može prouzročiti velike štete na poljoprivrednim kulturama i ostaloj 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.

Radarski centar Varaždin pokriva područje Međimurske županije na kojem se 2003. godine nalazilo 23 lansirnih postaja za obranu od tuče (slika). Sve postaje raspolažu sa prizemnim generatorima, a njih 12 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 srednjeg broja dana s pojavom tuče i/ili sugradice za vrijeme sezone obrane od tuče u 20-godišnjem razdoblju. Za Međimursku županiju analizirano je 9 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 dva područja. Na sjevernom dijelu Županije to je područje oko sela Jurovčak do državne granice sa Slovenijom, a na sjeveroistočnom dijelu područje oko sela Domašinec do državne granice s Mađarskom.

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.

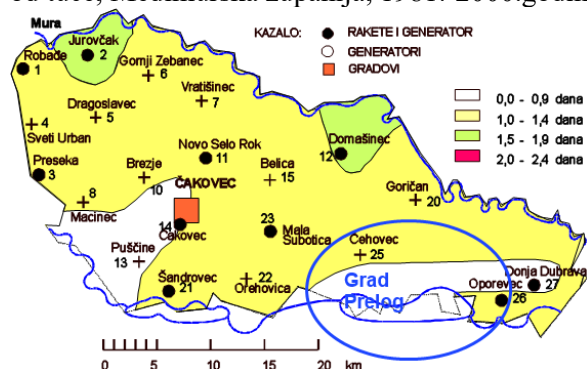
Tablica 5: Godišnjih hod odabranog meteorološkog parametra (Prelog), 10-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA S TUČOM</b>													
<b>SRED</b>	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.8
<b>STD</b>	0.2	0.0	0.3	0.3	0.2	0.6	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	1.3
<b>MIN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MAKS</b>	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0	1	5

Za prikaz godišnjeg hoda broja dana s krutom oborinom (tuča, sugradica i ledena zrna) na području ove Županije uzeti su podaci s obje meteorološke postaje. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana s krutom oborinom te maksimalni i minimalni mjesečni i godišnji broj dana u razdoblju 20 godina.

Na meteorološkim postajama Nedelišće i Čakovec srednji godišnji broj dana s krutom oborinom iznosi 0.8 dana. U prosjeku najviše takvih dana javlja se u lipnju 0.3 dana dok srednji broj dana u ostalim mjesecima iznosi 0.1 dana. U veljači, kolovozu, listopadu i studenom nije zabilježen ni jedan dan s krutom oborinom.

Slika 4: Prostorna raspodjela srednjeg broja dana s tučom i/ili sugradicom za vrijeme sezone obrane od tuče, Međimurska županija, 1981.-2000.godine



Tijekom 2022.godine prestala se provoditi obrana od tuče (DHMZ), odnosno danas se provodi samo prizemnim generatorima srebrnog jodida.

### **Olujno ili orkansko nevrijeme**

Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak i tučom, osim što stvara velike štete na imovini, poljoprivrednim i šumarskim dobrima, raznim građevinskim objektima, u prometu te tako nanosi gubitke u gospodarstvu, ugrožava i često puta odnosi ljudske živote. Stoga je ovom poglavlju detaljnije analiziran vjetar kao jedan od čimbenika olujnog nevremena.

Mjereni podaci vjetra pomoću električnog ili digitalnog anemografa (brzina i smjer vjetra te maksimalni udari vjetra) u meteorološkoj službi prikupljaju se u relativno rijetkoj mreži točaka. 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 vjetrovne kugle 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 Grad Prelog odabrana je meteorološka postaja na HE Čakovec. Postaja je smještena na ravnom terenu, a za promatrano razdoblje 1981–2000 analizirani su opaženi podaci jačine i smjera vjetra. HE Čakovec je anemografska postaja smještena uz most preko Drave na ravnom terenu na kojoj se mjeri brzina i smjer vjetra te su analizirani raspoloživi podaci iz razdoblja 1995–2005.

#### **BEAUFORTOVA LJESTVICA**

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

Da bi se brzina vjetra iz m/s pretvorila u km/h potrebno je vrijednosti brzine pomnožiti s 3.6.

### **Razdioba smjera i jačine vjetra**

Poznato je da je u umjerenim geografskim širinama 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 Grada Preloga i Međimurske županije analizirane su godišnje i sezonske vjerojatnosti istovremenog pojavljivanja pojedinih jačina i smjera vjetra za period (1981–2000). Rezultati analize prikazani su grafički na ružama vjetra (slike).

Na godišnjoj ruži vjetra uočava se najveća učestalost SW vjetra (11.0%). Relativna čestina tišina iznosi 5.2%. Ostali smjerovi su gotovo podjednako zastupljeni od 3.5% do 7% osim iz ESE smjera čija je učestalost oko 2.5%.

Sličan oblik, kao i godišnja ruža vjetra, zadržavaju ruže vjetra i po sezonama. U jesen pojavljuje se veća učestalost tišina (6.7%) što je povezano i s stacionarnim anticiklonalnim tipom vremena. Prevladava maglovito vrijeme ili niska naoblaka što ukazuje na malu turbulentnu razmjenu zraka i stabilnu stratifikaciju atmosfere. S druge strane, u hladnom dijelu godine javljaju se i prodori hladnog zraka sa sjevera i sjeveroistoka. U takvim vremenskim situacijama moguć je jak pa čak i olujan N–NE vjetar.

Za proljeće su karakteristični brže pokretni ciklonalni tipovi vremena (ciklone i doline sa sjeverozapada ili jugozapada) što dovodi do čestih i naglih promjena vremena, izmjenjuju se kišna s bezoborinskim razdobljima. Ljeti pak dominiraju barička polja s malim gradijentom tlaka u kojima također prevladava slab vjetar, ali s labilnom stratifikacijom atmosfere. U slučaju da je turbulentno miješanje zraka jako, razvijaju se grmljavinski oblaci Cumulonimbusi (oblaci vertikalnog razvoja s jakim uzlaznim strujama) i u popodnevnim i večernjim satima moguće je nevrjeme. U takvim ljetnim olujama javlja se jak odnosno olujan vjetar praćen pljuskom kiše i grmljavinom, a ponekad i tučom.

Od ukupnog broja podataka u Prelogu 1.2 % podatka otpada na jak vjetar ( $\geq 6$  Bf). Promatra li se jačina vjetra neovisno o smjeru i dobu godine, na postaji HE Čakovec uočava se prevladavanje slabog vjetra jačine 1–3 Bf u 84.9%. Umjeren i umjerenom jak vjetar (4–5 Bf) javlja se rijetko (8.6%). Najjači opaženi vjetar iznosio je 8 Bf i to iz N, NNE i NNW smjerova. Jak vjetar nikada se nije pojavio iz smjerova ENE–ESE i SSE.

Prema tome, u najvećem broju slučajeva na području Grada Preloga prevladava slab vjetar. 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

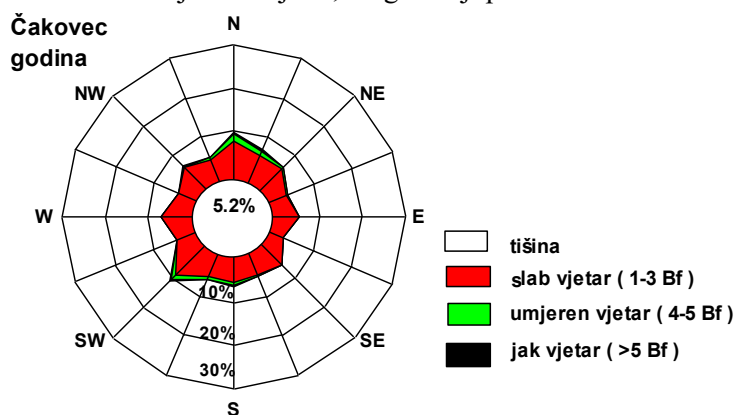
#### Dani s jakim i olujnim vjetrom

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

Prema 20-godišnjem razdoblju u Prelogu (i Županiji) se jak vjetar prosječno javlja 13 dana u godini, a olujni vjetar 0.3 dana. Najveći broj dana s jakim vjetrom iznosio je 24 dana zabilježeno 1994. od čega je 2 dana bilo s olujnim vjetrom. 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 je bio opažen od veljače do travnja i u kolovozu u promatranom 20-godišnjem razdoblju. Najveći broj takvih dana javlja se u hladnom dijelu godine. U ožujku 1980 i veljači 1990. opažen je maksimalan broj dana s jakim vjetrom (po 6 dana), a olujni vjetar je vrlo rijedak i ako se pojavi to je onda samo jednom u mjesecu.

Slika 5: Godišnja ruža vjetra, 20 godišnji period



Tablica 6: Godišnji hod odabranog meteorološkog parametra (Prelog), 10-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA S JAKIM VJETROM</b>													
<b>SRED</b>	1.5	1.3	2.2	1.4	1.4	0.4	0.7	0.8	0.3	0.4	0.8	1.3	13.0
<b>STD</b>	1.6	1.7	2.1	1.3	1.6	0.8	1.2	1.0	0.6	0.7	0.9	1.4	6.7
<b>MIN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MAKS</b>	5	6	6	3	4	3	4	3	2	2	3	5	24
<b>BROJ DANA S OLUJNIM VJETROM</b>													
<b>SRED</b>	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<b>STD</b>	0.0	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<b>MIN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MAKS</b>	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<b>MAKSIMALNI UDARI VJETRA (m/s)</b>													
<b>MAKS*</b>	22.7	22.4	24.2	30.9	21.5	22.8	21.7	20.5	18.7	29.0	28.9	18.8	30.9
<b>1995-2005</b>	ENE	W	N	NW	ENE	NW	NW	N	N	WNW	NW	NNE	NW

Zaštićena područja; poljoprivredno zemljište i šume; Poljoprivreda, Promet... u uvodnom dijelu ove revizije III Procjene rizika – te se ne ponavljaju ovdje u scenariju!

## 5.4. Uzrok

### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

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

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

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

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

## 5.5. Opis događaja

U području Grada Preloga možemo predvidjeti dva osnovna scenarija dešavanja grmljavinskog nevremena, padalina, vjetra snijega i leda, i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji bi predstavljao manji intenzitet dešavanja i manje posljedice u području Grada, i
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji bi predstavljao intenzitet događanja i posljedice za *nagori slučaj* (worst-case) i koji bi imao obilježja velike nesreće u području Grada Preloga.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

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

#### **Posljedice**

Manji zastoji u prometu na D20 te županijskim i lokalnim cestama Grada, kašnjenje radnika na posao i otežano kretanje, povrede građana 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 Grada i kapaciteti GKP PRE-KOM d.o.o. 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 Grada Preloga formirano Povjerenstvo za utvrđivanje šteta, te se posljedice ne sistematiziraju. Hitna pomoć i DVD-i su intervenirali nekoliko puta, a liječnici ambulanti u Gradu registriraju nekoliko uganuća i lomova ekstremiteta.

Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

#### **Gospodarstvo**

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

Posljedica na gospodarstvo

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

#### **Društvena stabilnost i politika**

Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

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

Kategorija Društvene stabilnosti i politike dobit će se srednjom vrijednosti kategorija Kritične infrastrukture (KI) i Ustanova/građevina javnog i društvenog značaja.

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

Društvena stabilnost i politika

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

Vjerojatnost događaja

Vjerojatnost/frekvencija

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 10 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj i 1-2 godine	X
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili 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 Grada Preloga i širem kontaktnom području. GKP PRE-KOM d.o.o. je u punom pogonu na osiguravanju prohodnosti prometnica i prerasporedio je ljudstvo sa drugih zadaća na čišćenje snijega i leda.

### Posljedice

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

Posljedice i štete nisu u zabilježenim velikim padalinama snijega u Gradu analizirane i registrirane, osobito ne po svim sastavnicama ove metodologije, osim kao troškovi GKP PRE-KOM d.o.o. Postoje samo indikativni troškovi glede zimske službe koju Grad organizira, pokazatelji troškova ŽUC Međimurske županije, komunalnog poduzeća PRE-KOM i slični.

Ovi, u pravilu samo dio direktnih troškova, nisu transparentni „samo za područje Grada Preloga“ 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 Gradu ili željezničkih pravaca ili blokada bitnih sastavnica života stanovnika ili zajednice u cjelini, ne procjenjuju se posljedice takvih intenziteta niti u budućnosti, bez obzira na klimatske promjene i vremenske ekstreme.

Razlozi za takvu procjenu:

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

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

*Utjecaj na društvene vrijednosti*

Problemi u prometu i opskrbi naselja Grada Preloga, problemi kod pružanja zdravstvenih usluga, štete na poljoprivrednim površinama, štete na objektima, i druge štete.

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

*Preventivne mjere*

Edukacija i osposobljavanje stanovnika Grada Preloga i spremnost operativnih snaga CZ, dobra priprema i organizacija zimske službe (GKP PRE-KOM d.o.o.).

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 Međimurske 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 8: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	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 (PRE-KOM, ŽUC, HC) smatramo da su štete od najvjerojatnijeg događaja za gospodarstvo i društvenu stabilnost i politiku neznatne na razini Godišnjeg proračuna Grada, u prosjeku do 1%, odnosno ako se uzme i pojavnost štete od mraza u kategoriji malene. Manje gospodarske štete odnose na poteškoće u prometu ili kašnjenja, te s tim povezane prekide u kašnjenju radnika na posao. Moguće su i poteškoće u opskrbi energentima.

Tablica 9: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Tablica 10: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

Tablica 11: Društvena stabilnost – Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

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

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

Tablica 12: Društvena stabilnost i politika

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

## Podaci, izvori i metode izračuna

Kao izvor su korišteni podaci iz studije DHMZ za Međimursku županiju, napravljene za potrebe Ravnateljstva CZ RH), sa izmjenama i dopunama, zatim podaci DHMZ-a, primjeri iz Državne procjene rizika RH, te meteorološke stanice Čakovec (HE). Članci i podaci HEP ODS d.o.o. o ledu i problematici HEP-a u Gorskom Kotaru bili su od koristi, ako i podaci Zavoda za HMP Međimurske županije.

### Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 13: Vjerojatnost/frekvencija

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

Tablica 14: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 5.6. Matrice rizika

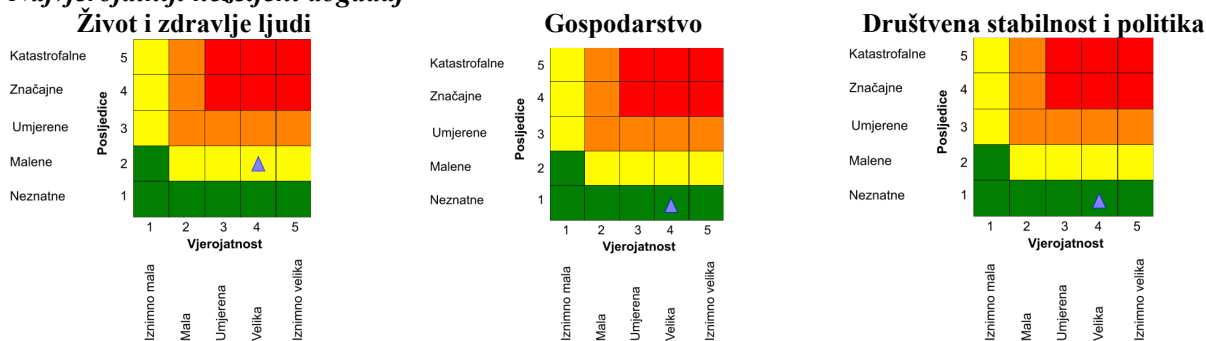
RIZIK: EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE – Grmljavinsko nevrijeme, Padaline, Vjetar, Snijeg i led

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

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

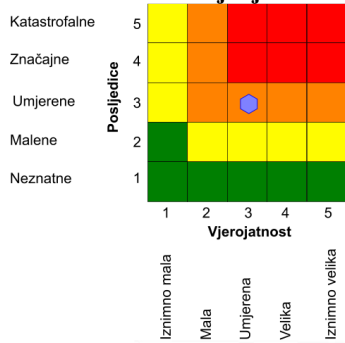
NAZIV SCENARIJA: Pojava ekstremnih vremenskih pojava na području Grada Preloga –grmljavine, padalina, vjetra, snijega i leda

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

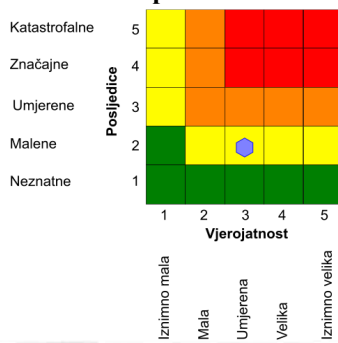


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

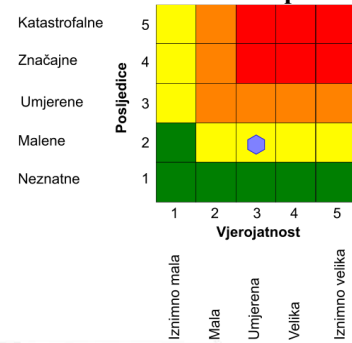
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

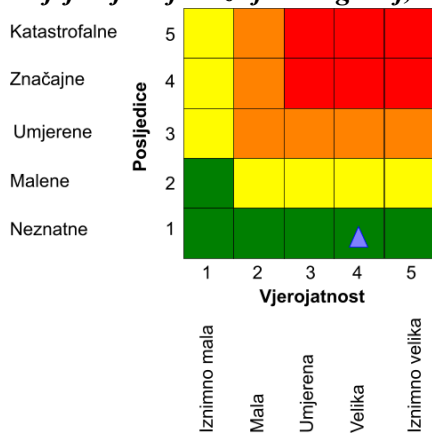


**Društvena stabilnost i politika**

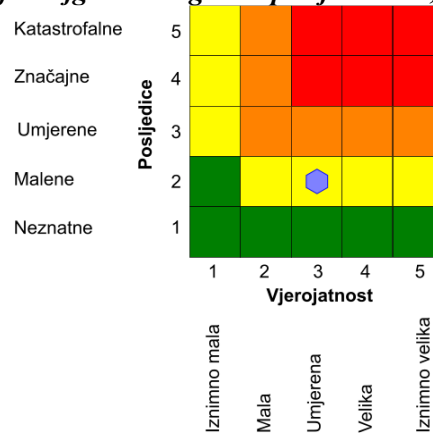


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**5.7. Karte rizika**

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama

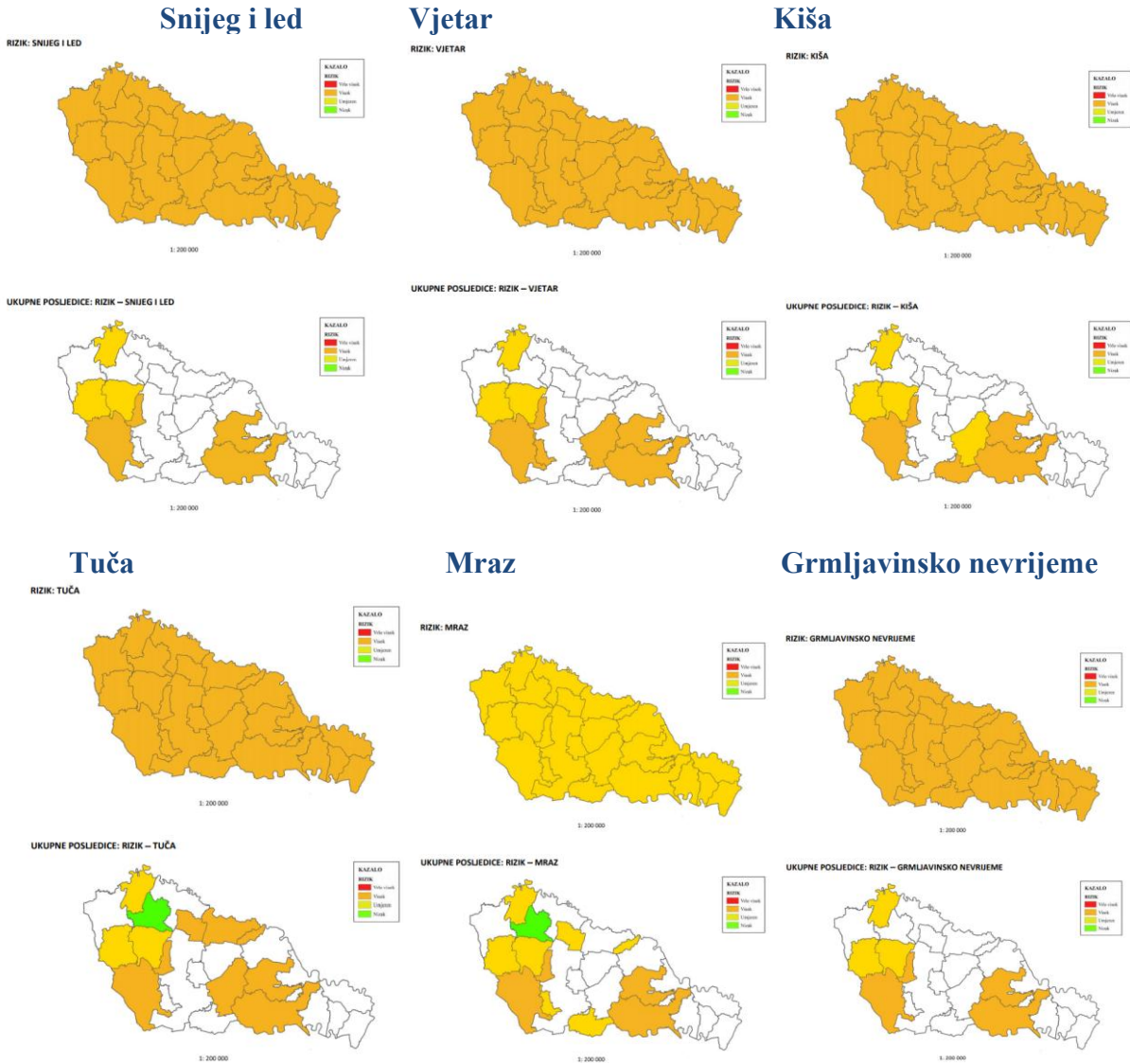


U skladu sa novim **Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda** (NN 16/19) prirodna nepogoda može se proglasiti ako je vrijednost ukupne izravne štete najmanje 20 % vrijednosti izvornih prihoda jedinice lokalne samouprave za prethodnu godinu ili ako je prirod (rod) umanjen najmanje 30 % prethodnog trogodišnjeg prosjeka na području jedinice lokalne samouprave ili ako je nepogoda umanjila vrijednost imovine na području JLS najmanje 30 %.

Po istom Grad Prelog svake godine radi Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda.

Izvodno iz Procjene rizika Međimurske županije (11/2022.)

(MŽ je posebno razmatrala rizike kod ekstremnih vremenskih uvjeta: Snijega i leda; Vjetra; Kiše; Tuče, Mraza te Grmljavinskog nevremena, dok je Grad Prelog to objedinjeno procijenio).



## Scenarij V.

### 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 područje Grada Preloga.

Tablični prikaz opisa scenarija

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

#### Uvod

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

**Virus influence ili gripe** uzrokuje svake godine veći ili manji pobol stanovništva pretežito u zimskom periodu u obliku epidemije. Bolest se manifestira teškim općim simptomima i pretežito respiratornim smetnjama i razvojem eventualnih komplikacija pa čak i smrtnim ishodom. Bolest traje desetak dana, ponekad i duže. Pacijent tijekom bolesti nije radno sposoban.

Virusi influence tijekom među-pandemijskog razdoblja (epidemiološki je to razdoblje zadnjih nekoliko godina nakon epidemije 2009./10.), koji cirkuliraju među stanovništvom srodni su virusima iz proteklih pandemija. Svake 2-3 godine dolazi do selekcije sojeva koji se dovoljno razlikuju od virusa na koji u stanovništvu postoji visoka razina kolektivnog imuniteta, te su sposobni uzrokovati epidemiju među stanovništvom. Takve promjene prevladavajućeg virusa nazivaju se "antigenski drift". Tipične epidemije gripe uzrokuju porast incidencije pneumonije, što se očituje većim brojem hospitalizacija i smrtnosti. Starije osobe i osobe s kroničnim bolestima najsklonije su razvoju komplikacija gripe, kao i dojenčad.

Iskustva iz zadnje pandemije 2009./10. i pojave novog pandemijskog virusa, A(H1N1)pdm, zaslužna su za nove spoznaje temeljem kojih je napravljena revizija svih dotadašnjih postojećih planova za pripremljenost za suzbijanje pandemije, te izrađen i novi Nacionalni plan, koji je u međuvremenu i revidiran u svrhu pripreme za novi potencijalni val. Međutim, uvijek postoji mogućnost iznenađenja kada epidemija izmiče kontroli i prelazi u pandemiju širih razmjera.

U tijeku pandemije 2009./10. najveća opterećenost u pandemiji bila je ona na zdravstvene službe dok su druge javne službe uredno funkcionirale. To se može pripisati specifičnosti zadnje pandemije u kojoj je zabilježen relativno mali broj manifestno oboljelih (oko 58.000) koji su se javili zdravstvenoj službi u Hrvatskoj. Unutar zdravstvene službe, najveću opterećenost, posebice u prvom dijelu pandemije, podnijela je epidemiološka služba koja je nositelj komunikacije svih protuepidemijskih mjera prema svim dijelovima zdravstvene službe a ujedno je i sama provodila protuepidemijske mjere obuzdavanja širenja uz aktivno traženje kontakata oboljelih i primjenu profilakse antivirusnim lijekovima. Također, smještajni kapaciteti s izolacijskim uvjetima i potpomognutim održavanjem života pacijenata bili su brojčano nedostadni, što je uzeto u obzir tijekom izrade ovog scenarija.

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

Prema podacima za RH za posljednje gripe (sezona 2024./2025.) u Hrvatskoj je pristiglo 43955 prijava oboljelih od gripe, pri čemu je bilo 66 smrtnih ishoda (stariji ili kronični bolesnici).

Gripa je ozbiljna akutna zarazna bolest uzrokovana jednim od virusa influence (tip A i tip B) izraženim brzim širenjem i visokim brojem oboljelih. Praćena je prije svega općim simptomima, osobito vrućicom, malaksalošću, glavoboljom, bolima u mišićima te drugim znakovima teške toksemije. Respiratorni simptomi u početku bolesti nisu izraženi, obično se javljaju tek u dijelu bolesti kad već popuštaju opći simptomi, unatoč činjenici da su respiratorni organi osnovno i glavno mjesto infekcije. Gripu karakterizira nagli početak, nešto sporiji oporavak i mogućnost razvoja brojnih komplikacija. Na vrstu, težinu bolesti i komplikacija utječe dob oboljelog, cjelokupno zdravstveno stanje i poglavito kronične bolesti od kojih je osoba bolovala prije gripe. Influenca odnosno gripa je sezonska bolest koja se svake godine javlja na području Grada Preloga u zimskim mjesecima.

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 5.3. Kontekst

Tijekom među-pandemijskog razdoblja, virusi influence koji cirkuliraju među stanovništvom srodni su virusima iz protekle pandemije ili epidemije. Svake dvije do tri godine dolazi do selekcije sojeva koji se dovoljno razlikuju od virusa na koji u stanovništvu postoji visoka razina kolektivnog imuniteta, te su sposobni uzrokovati epidemiju među stanovništvom. Tipične epidemije gripe uzrokuju porast incidencije pneumonije, što se očituje većim brojem hospitalizacija i smrtnosti. Starije osobe i osobe s kroničnim bolestima najsklonije su razvoju komplikacija gripe, kao i dojenčad.

Kada se uspostavi cirkulacija virusa s posve različitim podtipom osnovnog površinskog antigena, hemaglutinina, na koji stanovništvo nema ranije stečena protutijela, nastane epidemija ili i pandemija. Ovakva se promjena virusa u cirkulaciji zove "antigenski shift". Nekada se smatralo da se epidemije i pandemije javljaju u pravilnim intervalima, no to mišljenje je prevladano. Uspostavom djelotvornog sustava virološkog praćenja influence uvidjelo se da novonastali podtipovi virusa influence A ne dovode obvezno do pandemije. Vrijeme od otkrića novog podtipa virusa i punog razvoja epidemije ili i pandemije može biti nedovoljno za razvoj cjepiva. Bez obzira na nemogućnost pravovremene nabave cjepiva za sprečavanje pandemije, svaka aktivnost na pripremanju za epidemiju i pandemiju je od koristi. U pretpostavci za ovaj scenarij uzima se i povijesno iskustvo za pandemije 1918. godine, tad je Belgija pretrpjela tri pandemijska vala s pauzama od tri mjeseca, odnosno u vrijeme pandemije Honkonške gripe 1968./69. prošlo je osamnaest mjeseci od izolacije pandemijskog virusa u Hong Kongu do punog razvoja pandemije u Europi.

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

Tijekom zadnje pandemije možemo identificirati glavni problem u provođenju protuepidemijskih mjera, a to je izostala adekvatna suradnja državnih medija u prenošenju ključnih poruka prema populaciji. U svim medijima dominirale su antivakcinalne poruke što je rezultiralo nezapamćeno malim obuhvatom cijepljenja pandemijskim cjepivom (0,4%).

*Svake godine Hrvatski zavod za javno zdravstvo osigurava određeni broj doza cjepiva protiv gripe za svoje osiguranike, a ono je preporučeno i besplatno za sljedeće kategorije stanovništva:*

- osobe životne dobi 65 godina i starije,
- štićenici domova za starije osobe te institucije za njegu kroničnih bolesnika (bez obzira na dob uključujući i djecu),
- pacijenti s kroničnim oboljenjima srca i pluća, uključujući i djecu, a posebno s oštećenom plućnom funkcijom i kongenitalnim manama,
- odrasli i djeca s kroničnim bolestima metabolizma, kroničnim bolestima bubrega, hemoglobinopatijama i oštećenjem imunog sustava,
- djeca i adolescenti (6 mj. do 18 god.) na dugotrajnoj terapiji lijekovima koji sadrže acetilsalicilnu kiselinu,
- djelatnici domova za starije osobe te institucija za njegu kroničnih bolesnika,

- zdravstveni djelatnici,
- trudnice.

U slučaju da se neke od osoba za koje je cijepljenje preporučljivo zbog svog zdravstvenog stanja ne mogu cijepiti (kontraindikacija), umjesto njih se pod istim uvjetima trebaju cijepiti osobe iz njihove bliske okoline, primjerice kućni kontakti (uključujući djecu), osobe koje pružaju kućnu medicinsku njegu i sl.

Svaka prirodna nepogoda dovodi neminovno do čitavog niza posljedica kako na samom čovjeku, smanjenjem njegove otpornosti, tako i u njegovoj okolini, stvaranjem povoljnih uvjeta za razvoj bioloških agensa. Sve tako nastale promjene mogu veoma negativno utjecati na zdravlje čovjeka, dovesti do bolesti, pa i do smrti.

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

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

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

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

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

## 5.4. Uzrok

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

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

Informacije o pojavi pandemijskog soja gripe u Aziji poznate su već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj (i Gradu Prelogu).

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

Kretanje zaraznih bolesti na području Međimurske županije, pa time i na području Grada Preloga je **povoljno**. Epidemiološka služba Zavoda za javno zdravstvo županije potpuno je spremna za bilo koju katastrofičnu situaciju. Primarne aktivnosti bile bi poduzimanje svih preventivnih mjera da do masovne pojave zaraznih bolesti ne dođe, a ukoliko bi do toga ipak došlo, poduzimale bi se aktivnosti na otkrivanju izvora zaraze i sprečavanju širenja zaraznih bolesti. Nema zaraznih bolesti koje su „izmakle“ kontroli, i veće napore bi jedino trebalo uložiti u poboljšanje stanja s tuberkulozom. Za smanjenje broja oboljelih nisu dovoljne samo zdravstvene, već i socio-ekonomske mjere, pošto pojavnost tuberkuloze uvelike ovisi o uvjetima i standardu života. Srećom, tuberkuloza nije lako prenosiva bolest, tako da se uz nju ne vežu epidemije s velikim brojem oboljelih.

Prema podacima Doma zdravlja epidemiološka situacija u pogledu zaraznih bolesti na području Grada je mirna i povoljna.

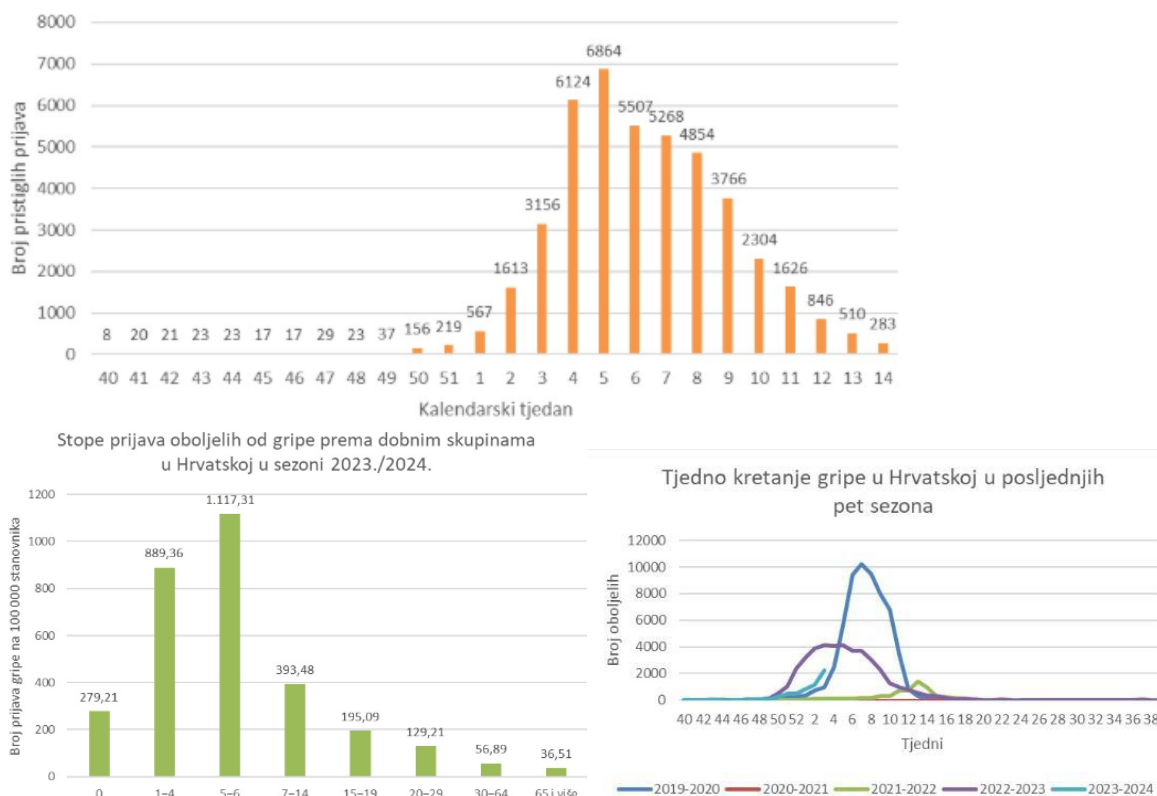
*Glavni parametri na temelju kojih se može dati takva procjena su ovi:*

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

### **Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći**

Iako epidemija influence može nastati u bilo koje doba godine, često sezona počinje približavanjem hladnijih dana, odnosno zimi kada se ljudi više nalaze u zatvorenim prostorima slabije prozračivosti. Virusi imaju veliku sklonost stalnim promjenama što utječe na pojavu gripe, odnosno na broj oboljelih. Kada dođe do promjene virusa, svi su ljudi osjetljivi, jer ranije stečena otpornost više ne štiti od bolesti. Tada se može pojaviti epidemija koja se vrlo brzo širi diljem svijeta i stoga se naziva pandemijom. U pandemiji obolijeva velik broj ljudi, a bolest može biti jednaka ili teža od uobičajene sezonske gripe koja se pojavljuje svake godine.

Grafikon 1: U Hrvatskoj je tijekom sezone gripe 2024./2025., zaključno s 6. travnja 2025. godine pristiglo 43955 prijava oboljelih od gripe, pri čemu je u zadnjem tjednu zaprimljeno 283 prijava.



Iz prethodnog grafikona razvidan je broj oboljelih i umrlih tijekom dosadašnjih epidemija gripe u Hrvatskoj, a podaci se mogu uzeti kao relevantni i za područje Grada Preloga. S obzirom da bi pandemijsku epidemiju uzrokovao novi virus, s kojim stanovništvo prethodno nije bilo u kontaktu, može se očekivati veći pobol i smrtnost. Može se očekivati i više tisuća u području Županije, a od gripe i njenih posljedica mogli bi pojedini oboljeli u umrijeti.

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

## GRIPA

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

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

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

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

### 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 neuraminidaze: oseltamivir i zanamivir*

Oseltamivir odobren je za liječenje i profilaksu gripe kod odraslih i djece starije od 1 godine. Oseltamivir treba upotrijebiti unutar 48 sati od pojave simptoma. Dokazano je njegovo djelovanje na skraćivanje trajanja simptoma gripe. U pandemiji se oseltamivir može koristiti i kod dojenčadi. Zanamivir ima slično djelovanje kao i oseltamivir. Primjenjuje se u obliku spreja. Njegova je uporaba namijenjena isključivo liječenju oboljelih. Pandemijski A/H1N1 virus iz pandemije 2009./10. (H1N1pdm) bio je osjetljiv na inhibitore neuraminidaze i njihova se upotreba pokazala vrlo korisnom u svrhu ograničavanja širenja infekcije u ranim stadijima pandemije i u svrhu liječenja oboljelih tijekom cijelog trajanja pandemije. Inhibitori neuraminidaze se smatraju djelotvornima u liječenju gripe uzrokovane ptičjim virusom influence A/H7N9.

*Predviđena uporaba lijekova i potrebe za zalihama na razini države*

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

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

*Postekspozicijska profilaksa*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Preekspozicijska profilaksa

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

Liječenje antivirusnim lijekovima

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

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

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

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

#### *Ostala cjepiva*

##### Sezonsko cjepivo i cjepivo protiv H5N1 ptičje gripe

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

##### Pneumokokno cjepivo

Cijepje 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 cijepjenja bilo bi potrebno osigurati 100.000 doza pneumokoknog cjepiva predviđene ukupne cijene koštanja od 4 mil.eura na razini RH.

##### Antipiretici

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

##### Medicinska oprema

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

##### Antibiotici

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

#### Osobna zaštitna oprema

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

#### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Obzirom na epidemiološku situaciju u većem dijelu svijeta, farmaceutske tvrtke ne uspijevaju proizvesti dovoljne količine cjepiva, a dolazi i do nestašice lijekova za liječenje gripe i njenih komplikacija. Ovakva situacija dodatno povećava zabrinutost cjelokupnog stanovništva i opterećenost zdravstvene službe u Hrvatskoj, Međimurskoj županiji i Gradu Prelogu. 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.

Izenadna i neočekivana genska mutacija virusa influence i mogućnost njegovog povoljnog i brzog širenja osnovna je pretpostavka kao okidač za nastanak epidemije i pandemije koji u bilo kojem trenutku može izmaći kontroli i pretvoriti se u događaj razmjera velike nesreće i u Gradu Prelogu.

#### **Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću**

*Tri su teorije o nastanku pandemijskih virusa:*

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

Teorija izravnog prijenosa je najvjerojatnije objašnjenje za pojavu A(H1N1) virusa koji je uzrokovao pandemiju 1918. godine (tzv. Španjolska gripa) dok je treća teorija najvjerojatnije objašnjenje za ponovnu pojavu A(H1N1) virusa, uzročnika "ruske pandemije" 1977. godine koji je gotovo identičan virusu izoliranom 1950. godine, ali je nepoznato gdje i kako je virus tih godina opstao.

Čak i u odsutnosti epidemije, pojava novog podtipa virusa gripe, uz tek nekoliko inficiranih ljudi, može zbog straha od mogućnosti nastanka pandemije, postaviti ogromne zahtjeve pred zdravstveni sustav na svim razinama i državnu upravu.

## **5.5. Opis događaja**

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

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

#### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

Do pojave pandemijske gripe će doći prvo izvan Hrvatske, pretpostavljamo najvjerojatnije na području Azije gdje stanovništvo živi u bliskom kontaktu sa životinjama i gdje će najvjerojatnije i nastati i početi se širiti pandemijski soj. Informacija o pojavi pandemijskog soja gripe bit će poznate već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj. Pojava prvih slučajeva bolesti bila bi povezana s osobama, putnicima koje su u kontakt s uzročnikom bolesti došle izvan granica Hrvatske. Samim time prve pojave bolesti mogle bi se pojaviti u gradovima koji imaju zračne i

pomorske luke s međunarodnim vezama. Epidemija bi mogla trajati najmanje 9 tjedana. Prema iskustvima iz prethodne pandemije broj oboljelih bio bi najveći u mlađim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije, kronične bolesnike. Očekuje se pobol od 20% stanovništva kroz 9 tjedana trajanja epidemije. Vrhunac pandemije u Hrvatskoj se javlja otprilike 30 dana od početka epidemije tj. sredinom siječnja, nakon čega slijedi postupni pad u broju oboljelih od gripe. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana obolijeva ukupno 40% radno aktivnih stanovnika Grada Preloga od kojih pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite traži 12 % stanovništva. Zbog razvoja komplikacija bolesti (2,6%) oboljelih zahtijevalo je bolničko liječenje. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umire nekoliko oboljelih osoba (smrtnost do 0,01%)

## Posljedice

Zdravstveni sustav ima ključnu ulogu u epidemiološkom, kliničkom i virusološkom praćenju gripe na temelju kojeg donosi i provodi protuepidemijske mjere i liječenje kojima će se smanjiti rizik od širenja pandemijskog virusa te time smanjiti morbiditet i mortalitet. Različite strukture nezdravstvenog sustava osiguravaju tijekom pandemije funkcioniranje javnih službi (opskrba energijom, transport, snabdijevanje hranom) kako bi se smanjio utjecaj na zdravstveni sustav, gospodarstvo i društvo u cjelini.

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

- socijalnih faktora*, koji uključuju veličinu naše populacije, distribuciju visokorizičnih grupa u njoj te ponašanje i životni stil određenih grupa u populaciji;
- tehničkih i znanstvenih faktora*, koji podrazumijevaju implementaciju nadzora i mogućnosti da se identificira sumnjivi slučaj koji bi mogao oboljeti, mogućnosti i mehanizmi pristupačnosti teško dostupnim određenim grupama ljudi i mogućnost i prihvatljivost efektivnih preventivnih mjera, odnosno provedba profilaktičke, kao i kasnije suportivne terapije;
- ekonomskih faktora*, koji podrazumijevaju u opisu direktne i indirektno financijske troškove kao što su utjecaj na kućni proračun, troškovi hospitalizacija te potencijalni utjecaj na trgovinu i turizam i ostale zavisne i nezavisne grane iz ekonomske branše;
- etičkih faktora*, koji podrazumijevaju osobnu privatnost, upotreba neodobrenih proizvoda, utjecaj na transparentnost; te
- političkih faktora*, koji podrazumijevaju reakciju i odgovor zakonskih nosioca u zdravstvu i medija, kapacitiranost tijela javne vlasti na upravljanje u krizi.

Tablica A: Zarazne bolesti u Međimurskoj županiji u 10 mjeseci 2016. godine

Prijavljene zarazne bolesti od 01. -10. mjeseca 2016. godine

Broj	Zarazna bolest	01. mj.	02. mj.	03. mj.	04. mj.	05. m. j.	06. mj.	07. mj.	8. mj.	9. mj.	10. mj.	11. m. j.	12. mj.
1	Aktivna tuberkuloza						2	1	3				
2	Campylobacteriosis	5	3		4	18	9	6	8	9	5		
3	Difterija												
4	Dizenterija					1							
5	Hemor.groznic a s bubrež.sindr.												
6	Ehinokokoza												
7	Enterokolitis	21	38	42	40	19	26	30	22	20	22		
8	Enteroviroze												
9	Erizipel	4	3	4	6	5	7	5	5	8	9		
10	Gonorea									1			
11	Gripa	40	158	121+1	11								
12	Helmitoze/lamblija	2	6				1	3	2	2	2		
13	Hepatitis vir. A												
14	Hepatitis vir. C												
15	Hepatitis vir B												
16	Herpes zoster	1	5	10	6	9	3	9	7	11	12		
17	Hripavac												
18	Klamidijaza/SPB		1					1	1				
19	Koziće	62	102	162	133	96	109	36	13	12	43		
20	Legionarska bolest						1						
21	Lyme borelioz a				2	4	7	8	1	1			
22	Meningitis bakter./seps a	1									1		
23	Meningitis virusni	1											
24	Meningoencefalitis krpeljni						1	1					
25	Meningokok. Mening./seps a //kokcemija			1	1			1					
26	Mononukleoza inf.	1	3	3	3	5	1	6	4		5		
27	Nosilaštvo HCV												
28	Nosilaštvo HBsAg												
29	Toksoplazmoza												
30	Parotitis												
31	Q groznica												
32	Rubeola												
33	Salmoneloza	5	5	7	1	3	4	2	1	3	6		
34	Sifilis												
35	Streptokokna upala grla	52	130	180	119	104	106	46	29	42	61		
36	Sarlah	8	25	27	11	10	10	2	1	1	5		

37	Svrab	5	8	13	12	5	2		2	11			
38	Tetanus												
39	Tularemija												
40	Trovanje hranom		1				1						
41	Upala pluća	13	1	22+1	1	10	21	5	15	12	15		
42	Ušljivost glave/tijela	1				34					5		
43	Encephalitis vir.			1			1						
44	Leptospiroza												
45	HIV												
46	EHEC												
47	In vaz. bol.uzr.Str.pneumon												
UKUPNO		222	506	593+2	364	+1	327	312	159	3	133	191	
UKUPNO bez gripe		182	348	472+2	353	+1	327	312	159	3	133	191	

\* -prijava smrti

### Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	X
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

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

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

Posljedice za društvenu stabilnost i politiku

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

Vjerojatnost događaja

Vjerojatnost/frekvencija

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 10 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 ili češće	

Tablica B: Pregled zdravstvenih djelatnika u Međimurskoj županiji ukupno

ZDRAVSTVENI DJELATNICI MEĐIMURSKA ŽUPANIJA	SVEUKUPNO
Doktori medicine	234
Doktori stomatologije	53
Farmaceuti	61
Suradnici s VSS	5
VŠS	102
SSS	545
NSS	16
<b>Ukupno</b>	<b>1.016</b>

**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

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

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

**Posljedice**

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

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

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

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

- b) *tehničkih i znanstvenih faktora*, koji podrazumijevaju implementaciju nadzora i mogućnosti da se identificira sumnjivi slučaj koji bi mogao oboljeti, mogućnosti i mehanizmi pristupačnosti teško dostupnim određenim grupama ljudi i mogućnost i prihvatljivost efektivnih preventivnih mjera, odnosno provedba profilaktičke, kao i kasnije suportivne terapije;
- c) *ekonomskih faktora*, koji podrazumijevaju u opisu direktne i indirektno financijske troškove kao što su utjecaj na kućni proračun, troškovi hospitalizacija te potencijalni utjecaj na trgovinu i turizam i ostale zavisne i nezavisne grane iz ekonomske branše;
- d) *etičkih faktora*, koji podrazumijevaju osobnu privatnost, upotreba neodobrenih proizvoda, utjecaj na transparentnost; te
- e) *političkih faktora*, koji podrazumijevaju reakciju i odgovor zakonskih nosioca u zdravstvu i medija, kapacitiranost Vlade i ostalih nižih struktura u odgovoru na upravljanje u krizi.

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

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

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

- 4 ambulante opće/obiteljske medicine u Gradu, te Dom zdravlja Čakovec
- Zavod za hitnu medicinu Međimurske županije,
- Županijska bolnica Čakovec
- kapaciteti na razini RH (24 Specijalnih bolnica; 20 Općih bolnica; 5 Klinika; 3 Kliničke bolnice i 5 Kliničkih bolničkih centra.

Opterećenost postojećeg zdravstvenog sustava sa bremenom epidemijskog-pandemijskog vala gripe zahtijevat će barem dvostruko veću angažiranost postojećeg kapaciteta ljudstva odnosno resursa.

S obzirom na broj osoba oboljelih i pa i umrlih od gripe, kao i broj osoba koje će koristiti zdravstvene resurse (liječnike opće medicine i bolnice), dolazi do pojačanog pritiska na zdravstvene i socijalne službe, pa je potrebno osigurati organizacijske prilagodbe sukladno postojećim planovima korištenja kapaciteta potrebnih za povećan priliv oboljelih osoba.

Osiguran je nesmetan rad najvažnijih službi (zdravstvo, vatrogasci, policija, vojska) sukladno planovima provedbe preventivnih mjera.

Smještaj u bolnicama oboljelih od gripe je u trenutku epidemijskog-pandemijskog vrhunca kapacitetom ograničen, pa je potreban dodatni smještajni kapacitet u drugim ustanovama poput umirovljeničkih domova, dječjih vrtića, škola, hotela i sličnih objekata u trenutku pandemijskog vrhunca gripe jer sam zdravstveni sektor ne može odgovoriti na pritisak i opterećenost koji je stvoren valom oboljelih. U kalkulaciju treba uzeti i angažman i ovih dodatnih kapaciteta za smještaj oboljelih kojima je potrebna medicinska skrb.

Nadalje, posljedice pandemije gripe obuhvaćaju i sve aspekte proizašle iz provedbe protuepidemijških mjera koji se odnose na socijalne navike stanovništva poput restrikcije putovanja, zatvaranja granica za putovanja, zatvaranja škola i drugih ustanova te izračun posljedičnih šteta ovakvih događaja također treba uzeti u obzir.

Tablica 2: Prioritetne skupine stanovništva Grada Preloga glede cijepljenja protiv gripe

Prioritet	Skupina	Broj
1.	Kronični bolesnici u dobi 0-64 (hipertenzija isključena)	160
2.	Zdravstveni djelatnici (svi)	22
3.	Trudnice	60
4.	Djeca od 6-23 mjeseca starosti	180

5.	Djeca od 24-59 mjeseci starosti	200
6.	Zdravi kućni kontakti onih koji se ne mogu cijepiti (djece mlađe od 6 mjeseci)	80
7.	Kronični bolesnici u dobi 65+ (hipertenzija isključena)	230
8.	Zdrave osobe srednjoškolske dobi	180
9.	Zdrave osobe osnovnoškolske dobi	500
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 (2.200 stanovnika Grada Preloga).

To je nešto više od procjene iz Nacionalnog pandemijskog plana, 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 prioritnim skupinama počevši od kroničnih bolesnika u dobi od 0-64 godine, zatim zdravstvene djelatnike, trudnice, itd. Kao što je prikazano u tablici 2 koja slijedi - redoslijed prioritnih skupina se može mijenjati, ovisno o karakteristikama epidemije-pandemije.

Prema tome, samo za osiguravanje funkcioniranja zdravstvene i drugih najvažnijih službi te osoba pod povećanim rizikom za komplikacije, a prema ECDC podjeli prioritnih skupina, ciljna skupina za cijepljenje je do 2.200 stanovnika Grada Preloga.

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 1-1,5 mil.eura za područje RH.

### Život i zdravlje ljudi

Virus influence je izrazito zarazan virus koji izaziva epidemijsko obolijevanje tijekom uobičajene sezone gripe. U slučaju epidemije-pandemije gripe predviđa se značajno veće obolijevanje stanovništva Grada nego inače, s obzirom na nepostojanje prethodne imunosti na takav pandemijski soj. Za očekivati je značajno veća stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i veći stupanj komplikacija i smrtnih ishoda kod vulnerabilnih skupina stanovništva. Tijekom epidemije-pandemije pratila bi se dinamika obolijevanja i umiranja na tjednoj osnovi, kao što se i inače prati kretanje sezonske gripe.

Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana ukupno bi oboljelo više stotina osoba od kojih bi pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražilo njih 20%. Zbog razvoja komplikacija bolesti 3% oboljelih zahtijevalo bi bolničko liječenje. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana mogle bi umrijeti pojedine osobe.

Tablica 3: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	X
5	Katastrofalne	0,036>	

Na procjenu rizika utječu i:

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

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

Mogućnost pojavnosti stočnih zaraznih bolesti na području Grada Preloga, pa i MŽ, je mala; zbog dobre educiranosti posjednika životinja o istima te kontakta koji veterinarske institucije sa područja imaju sa posjednicima.

Bolesti stočnog fonda mogu prvenstveno biti uzrokovane mikroorganizmima i parazitima.

### Gospodarstvo

Približno 75% cijene u kalkulaciji liječenja oboljelih iznosi cijena lijekova odnosno tehničko održavanje sustava za potpomognutu respiraciju sa pročišćavanjem krvi (ECMO sustav).

U ovom vjerojatnom scenariju troškovi liječenja hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo više desetina, uključujući i one koji bi zahtijevali intenzivnu skrb (ECMO aparat), iznosili bi i nekoliko stotina tisuća kuna.

Posljedice epidemije-pandemije influence primarno bi se očitovale kroz indirektno troškove kao posljedica apsentizma zaposlenih osoba i troškove zdravstvenog sustava za liječenje oboljelih i provođenje preventivnih mjera u cilju suzbijanja i sprječavanja daljnjeg širenja epidemije-pandemije. Očekuje se prosječan iznos novčane nadoknade po danu bolovanja od 20 eura. U slučaju obolijevanja 50% radno aktivnih osoba u prosječnom trajanju bolovanja od 7 dana, ukupni troškovi mogli bi doseći 100 tisuća eura. Tome bi trebalo pribrojiti i troškove koji mogu nastati zbog otežanog odvijanja proizvodnih procesa u uvjetima odsutnosti dijela specijalizirane radne snage i neispunjenja ugovora tako da se ukupni troškovi mogu kretati preko 1 milijun kuna.

Tablica 4: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Iako je za očekivati da bi došlo do prekida uobičajenog rada javnih službi, primjerenom organizacijom i ciljanim preventivnim mjerama sukladno navedenom planu, održala bi se potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva Grada Preloga 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 5: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

Ne očekuje se znatnija šteta ili gubici do kojih bi moglo doći na građevinama od javnog društvenog značaja.

Tablica 6: Društvena stabilnost – Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

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

Kategorija Društvene stabilnosti i politike dobit će se srednjom vrijednosti kategorija Kritične infrastrukture (KI) i Ustanova/građevina javnog i društvenog značaja.

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

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

Tablica 7: Posljedice za društvenu stabilnost i politiku

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

#### Podaci, izvori i metode izračuna

Za izradu analize korišteni su podaci i izvori iz državne procjene, podaci liječnika ambulanti Grada Preloga (4), Državnog zavoda za statistiku te Zavoda za javno zdravstvo Međimurske županije. Neki podaci su procijenjeni za razinu Grada sukladno onima na razini RH koji postoje.

Za izradu analize rizika kao izvori podataka korišteni su registar prijava zaraznih bolesti, javno-zdravstvena baza podataka umrlih osoba, baza podataka o hospitaliziranim osobama koje se nalaze u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo. U procjeni pobola, smrtnosti i korištenja resursa zdravstvene zaštite korištena dostupna znanstvena literatura ECDC-a, CDC-a i WHO.

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

Tablica 8: Vjerojatnost/frekvencija

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 10 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 ili češće	

Tablica 9: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 5.6. Matrice rizika

### RIZIK: EPIDEMIJE I PANDEMIJE

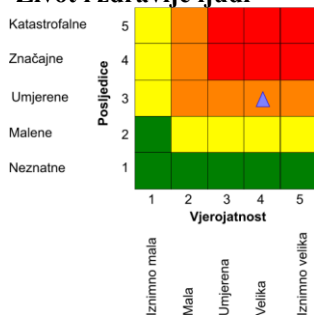
- **Vrlo visoki rizik**
- **Visoki rizik**
- **Umjeren rizik**
- **Nizak rizik**

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

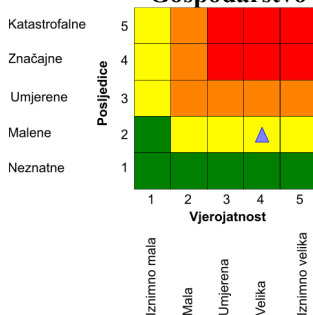
## NAZIV SCENARIJA: Epidemije i pandemije na području Grada Preloga

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

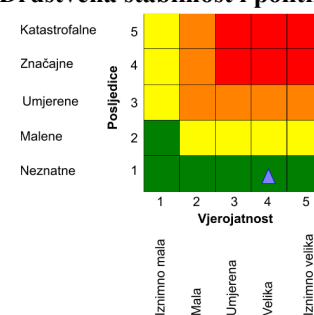
#### Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

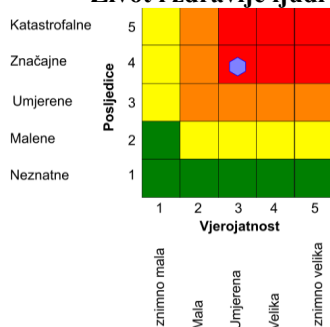


#### Društvena stabilnost i politika

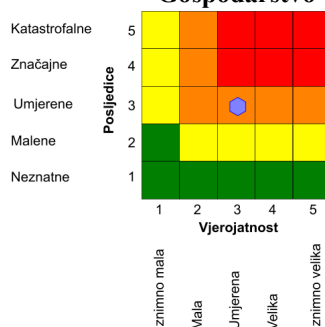


### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

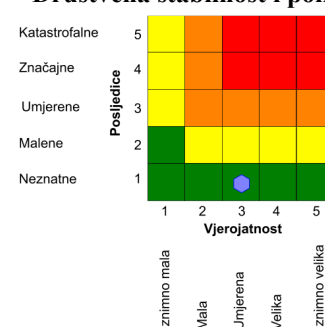
#### Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

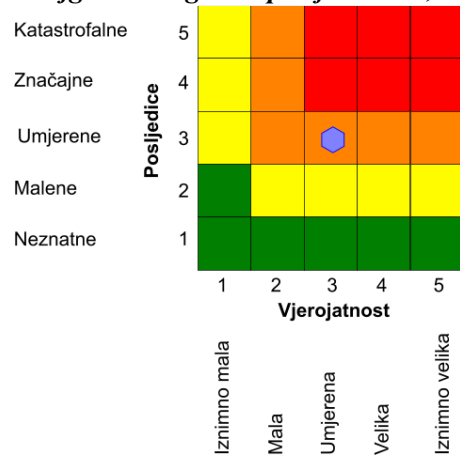
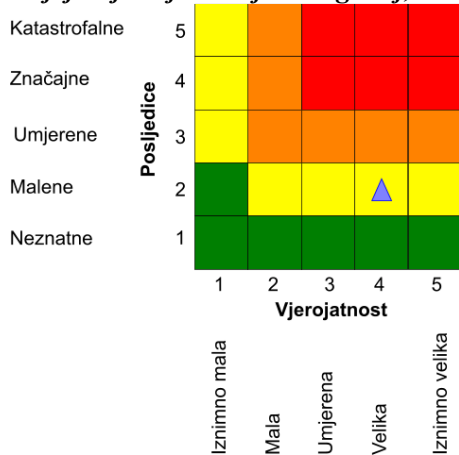


#### Društvena stabilnost i politika



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

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



**5.7. Karte rizika**

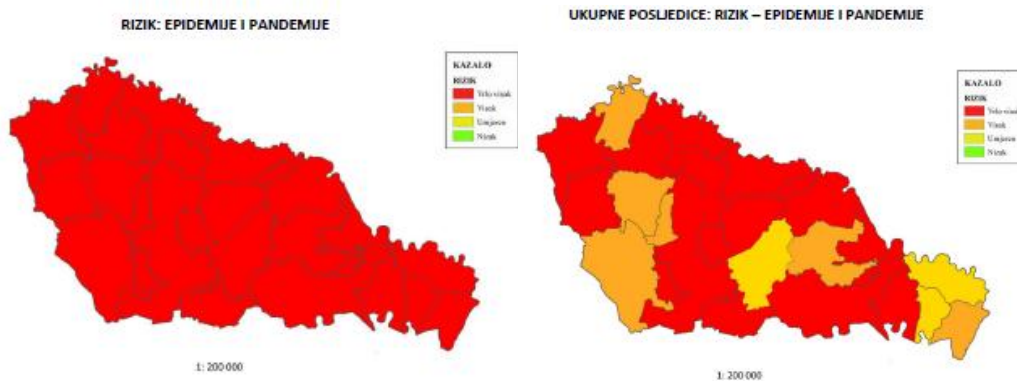
a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



**Izvodno iz Procjene rizika Međimurske županije (11/2022.)**

6.4.8. Karte rizika



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

**Osnovni stavovi HZJZ o bolesti / od 7/2022)**

*Klinički kriteriji*

Osoba koja ima barem jedan od simptoma:

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

- promjenu okusa.

*Radiološki dijagnostički kriterij*

- Radiološki dokaz lezija kompatibilnih s COVID-19.

*Laboratorijski kriterij*

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

*Epidemiološki kriteriji*

Barem jedno od dvoje niže navedenoga:

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

*Klasifikacija slučaja*

**Moguć slučaj:** Osoba koja ispunjava kliničke kriterije

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

ili

Osoba koja ispunjava radiološki dijagnostički kriterij.

**Potvrđen slučaj:** Osoba koja ispunjava laboratorijski kriterij.

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

Kad zdravstveni djelatnik na temelju gore navedenih kriterija postavi indikaciju za testiranje važno je pravilno klinički zbrinuti oboljelog te provesti potrebnu dijagnostičku obradu.

Daljnji postupak ovisi i o tome gdje je postavljena indikacija za testiranje (ambulanta primarne zdravstvene zaštite, bolnica i sl. ) i težini kliničke slike oboljelog.

**Osnovne mjere zaštite od zaraze koronavirusom SARS-CoV-2**

1. KAKO SE ŠIRI ZARAZA KORONAVIRUSOM?

**Kojim putem koronavirus može ući u tijelo i zaraziti nas?**

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

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

**Kojim se putem virus prenosi od osobe do druge?**

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

2. OSOBNE MJERE SPRJEČAVANJA PRIJENOSA ZARAZE

**Kojim načinom možemo spriječiti prijenos zaraze?**

**Od fizičkog dodira sa zaraženom osobom štitimo se:**

- izbjegavanjem rukovanja, ljubljenja i grljenja i svakog fizičkog kontakta

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

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

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

- držanjem prozora otvorenima prilikom okupljanja dvije ili više osoba u zatvorenom prostoru ili redovitim prozračivanjem prostora (napomena: maske štite od mikrokapljica, ali slabije od aerosola, koji djelomično prolazi kroz njih, slično kao što bi to učinio dim cigarete. Više o tome u poglavlju 4.)
- nošenjem maske u zatvorenim prostorima, premda ne u potpunosti jer maske samo djelomično filtriraju aerosol
- davanjem prednosti susretima na otvorenom

- ventilacijom svježim vanjskim zrakom u autu prilikom vožnje s više osoba, umjesto recikliranjem zraka ili vožnjom s malo spuštenim staklom na jednom od prozora  
**napomena:** u zatvorenom neprozračenom prostoru jedna jedina zaražena osoba može, unatoč održanoj fizičkoj distanci, samim stvaranjem aerosola kroz disanje i govor u samo nekoliko sati zaraziti sve druge osobe u prostoriji koje će udisati zaraženi aerosol. Ako zarazna osoba, koja ne zna da je zarazna za okolinu (npr. osoba bez simptoma, koja izlučuje virus) boravi u zatvorenom prostoru, znatno manje virusa će izlučivati u okolinu ako nosi masku.

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

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

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

### 3. KOLEKTIVNE MJERE USPORAVANJA ŠIRENJA ZARAZE

#### **Kojim načinom možemo usporiti širenje zaraze iz utvrđenih žarišta?**

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **VAŽNOST ODGOVORNOG PONAŠANJA**

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

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

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

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

Ni najrestriktivnije mjere usporavanja dinamike širenja epidemije ne mogu dati zadovoljavajući rezultat ako se ne poštuju mjere osobne odgovornosti (četiri osnovne mjere sprječavanja zaraze). Slikovito rečeno, djelovat će kao poklopac na kipući lonac ispod kojeg nije ugašena vatra: djelomično će spriječiti da ne iskipi, ali mnogo

djelotvornije je ugasiti vatru. To možemo samo osobnom odgovornošću čime sprječavamo prijenos zaraze na druge oko sebe te se pošteđujemo od uvođenja restriktivnih mjera. Izbjegavanjem pridržavanja mjera štetimo i sebi i drugima, dok njihovim pridržavanjem štitimo i sebe i svoje bližnje.

Klinička obilježja	Gripa	COVID-19
Asimptomatska infekcija	70%	30 – 40%
Prijenos kapljicama i kontaktom	+++	+++
Inkubacija (dana)	2 (1 – 4)	4 (2 – 14)
Prosječno trajanje bolesti (dana)	3 – 5	5 – 7
Izlučivanje virusa, infektivnost (dana)	4 – 5	5 – 7
Početak bolesti	nagao	postupan
Vrućica	+++	+++
Opća slabost	+++	+++
Glavobolja, mialgije, artralgije	+++	+++
Začepljen nos, hunjavica	++	++
Grlobolja	++	++
Kašalj	+++	+++
Zaduha, kratkoća daha	++	+++
Mučnina, povraćanje, proljev	+	++
Gubitak njuha i okusa	–	+
Oporavak (tjedana)	1 – 2	2 – 6

### Zaštitite sebe i druge od bolesti

#### Perite svoje ruke

- nakon kašljanja i kihanja
- nakon njege bolesnika
- prije, za vrijeme i nakon pripreme hrane
- prije jela
- nakon korištenja WC-a
- kad su vam ruke vidljivo prljave
- nakon diranja životinja i



### Zaštitite druge od bolesti

Kad kašljete i kišete **prekrijte usta i nos** maramicom ili savijenim laktom.



Nakon korištenja maramicu bacite u kantu s poklopcem.



Nakon kašljanja, kihanja ili njege bolesnika **operite ruke** sapunom i tekućom vodom ili alkoholnim dezinficijensom.











## Scenarij VI.

### 5. Opis scenarija: Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima u postrojenjima – Industrijske nesreće u Gradu Prelogu

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

Na području Grada Preloga posluje nekoliko gospodarskih postrojenja koji u svom radu koriste *opasne tvari u malim količinama*. To su magistralni, spojni i distributivni plinovodi i plinsko-redukcijske stanice; transformatorske stanice razine 110 kV, 35kV i 10(20)kV razine sa trafo-uljem; plinski klor za dezinfekciju vode na vodocrpilištu Prelog; 2 benzinske postaje u Prelogu s naftnim derivatima i UNP; i drugi kapaciteti, a postoji i provoz istih cestama i željeznicom kroz područje Grada.

Najveći potencijal i zone ugroze postoji iz područja Vodocrpilišta Prelog (plinski klor, operator Međimurske vode d.o.o.) dok su ostale ugroze relativno male i ograničene. Bez obzira na sve poduzete mjere tehničke i organizacijske prirode koje je operator poduzeo i primjerene odnose s Gradom glede problematike, potencijal ugroze velikog broja stanovnika Grada Preloga nalaže da se problematika analizira kroz scenarij.

Operator je izradio zakonom obaveznu Procjenu rizika za postrojenje i slijedni Operativni plan CZ, koje periodično ažurira, a dokumentaciju je dostavio na uvid Gradu Prelogu.

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Nesreća sa istjecanjem plinskog klora na vodocrpilištu Prelog (Međimurske vode d.o.o.) i ugroza stanovništva Grada Preloga
<b>Grupa rizika:</b>
Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima u gospodarstvu
<b>Rizik:</b>
Industrijska nesreća
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Grada Preloga određena Odlukom gradonačelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan je u tablici te scenarij najgoreg slučaja s istjecanjem klora za dezinfekciju vode na vodocrpilištu Prelog

#### Uvod

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

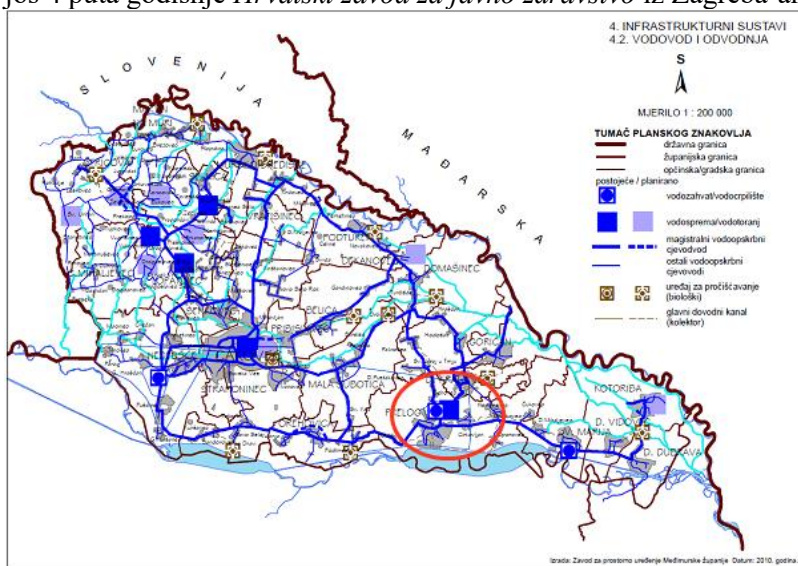
U postrojenju – Vodocrpilište Prelog operator Međimurske vode d.o.o. ima klornu stanicu sa bocama plinskog klora (visoka toksičnost) u namjeni za dezinfekciju vode kojom se opskrbljuje značajan dio Međimurske županije.

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

Najgori mogući scenarij-događaj je istjecanje klora istovremeno iz više boca i kao takav nije moguć-realno, pa se kao Događaj s najgorim mogućim posljedicama opisuje istjecanje klora iz jedne boce.

**Vodoopskrba Međimurja** prema usvojenoj koncepciji tehničkog rješenja podijeljena je na 4 vodoopskrbne zone, od kojih se 3 (zone I., II. i III.) opskrbljuju sa izvorišta Nedelišće a **IV. zona sa izvorišta Prelog**. Vodoopskrbni sustav je tlačan. Na vodovodnom sustavu Međimurja izgrađen je vodospremi prostor (vodospreme) ukupnog kapaciteta 2.950 m<sup>3</sup>, a u briježnom (sjevernom) dijelu postoji nekoliko hidro-stanica za povišenje pritiska i reducirne stanice za smanjenje pritiska. Dužina magistralnih vodova različitih presjeka je oko 240 km, sekundarne mreže naselja oko 800 km, sa 6.300 hidranata i 2.030 zasunskih okana. Godišnja potrošnja vode iznosi 4,5-5,0 miliona m<sup>3</sup>, od čega oko 80% za kućanstva a 20% za gospodarstvo. Pokrivenost vodoopskrbnim sustavom je oko 99% prostora Županije a priključeno je oko 33.500 domaćinstava i 2000 gospodarskih ustanova.

Voda je visoke kakvoće i distribuirana se potrošačima direktno iz zahvata bez posebne dorade, a sukladno zakonskoj regulativi voda se samo klorira u svrhu sprečavanja pojave bakteriološkog zagađenja u cjevovodima. Zdravstvenu ispravnost vode za piće, prema *Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće*, stalno vrši vlastiti laboratorij operatera (600 analiza „A“ i 120 analiza „B“) te još 4 puta godišnje *Hrvatski zavod za javno zdravstvo iz Zagreba*-analize „C“.



### Crpilište Prelog, Kralja Zvonimira 49/B

Upravljajuća zgrada Vodocrpilišta Prelog i položaj izvorišta te kontaktno područje



Osigurana i ograđena 1. zona zaštite izvorišta (cca 20 ha) i utvrđena 2. zona van urbanog dijela područja naselja; operator s lokalnom samoupravom usklađuje interese na zaštiti zona vodocrpilišta, usmjeravanjem poljoprivredne proizvodnje na prihvatljive sadržaje. Bliže kontaktno područje su livade i polja, dok su naselja udaljena više stotina metara. Objekt je pod video-nadzorom i povremeno se obilazi osobljem, te redovito od strane ugovorne zaštitarske tvrtke. Pristupna prometnica je asfaltirana i blizu državne ceste. Klorna postaja je u krilu upravljajuće zgrade.

*Podaci od značaja:*

- maksimalna dozvoljena količina zahvaćanja vode sa vodocrpilišta – 300 l/s
- instalirani kapacitet – 220 l/s
- Zdenac 1 – bušeni, dubine 35 m, opremljen sa dvije podzemne crpke, jedna kapaciteta 50 l/s a druga kapaciteta 60 l/s
- Zdenac 2 – bušeni, dubine 80 m, opremljen sa jednom podvodnom crpkom kapaciteta 110 l/s; pokretanje pomoću frekvencijskog pretvarača
- Vodotoranj Prelog, zapremine 350 m<sup>3</sup>
- u sklopu objekta nalazi se trafostanica s transformatorom 10/0,4 kV; dizel agregat 0,4 kV; ograda žičana visine 2,0 m dužine 2 km

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 5.3. Kontekst

### *Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje*

Grad Prelog u području kojeg se nalazi Vodocrpilište Prelog (operator Međimurske vode d.o.o.) ima 7.027 stanovnika. Gustoća naseljenost je u Gradu je 110 st/km<sup>2</sup>. Vodom iz ovog izvorišta opskrbljuje se 30% potrebnih količina vode u vodoopskrbnom sustavu Županije.

Voda je odlične kvalitete i ne obrađuje se, ali je zbog sanitarne ispravnosti iste za ljudsku uporabu i u distributivnim cjevovodima potrebna njezina dezinfekcija. Jedan od najčešće primjenjivanih načina je klorom, koji može biti u različitim oblicima (kao plinoviti-stlačeni čisti 100% klor u čeličnim bocama, kao natrijev hipoklorit odgovarajuće koncentracije koji se kombinira sa kiselinama radi smanjivanja pH faktora vode, i sl.).

Tehničko upravljanje sustavom vodoopskrbe (+ neprekidno dežurstvo) vrši se iz upravljajuće zgrade Vodocrpilišta Nedelišće, dok su ostale radne cjeline operatora (pročistači otpadnih voda, laboratorij, uprava, vodospreme i sl.) u drugim dijelovima Županije. Vodocrpilište Prelog se tehnički nadzire kao i povremenim ophodnjama vlastitog osoblja i zaštitarske tvrtke.

### **Vodoopskrbna mreža /Međimurska županija/ podaci od značaja**

- Ukupno isporučena količina vode u vodoopskrbnu mrežu tijekom lipnja 2016=495.000 m<sup>3</sup>
- Prosječna dnevna količina ispumpane vode u mrežu u lipnju 2016=15.967 m<sup>3</sup>
- Prosječni tlak u vodoopskrbnoj mreži=4,5 bara; ukupna duljina vodovodne mreže=1.062 km
- Broj priključaka=34.500 kućanstva i kućnih savjeta te 2.592 gospodarstva i ustanova
- Ukupan broj hidranata na vodoopskrbnom sustavu=6.377 komada
- Nadzor tlaka provodi se kontinuirano na 43 lokacije a podaci su vidljivi u Nadzorno-upravljajkom centru

Na izvorištu Prelog voda se zahvaća i crpi iz dva zdenca. Zbog dubine sa koje se crpi (20-80 metara) i vezano na dugogodišnje iskustvo, voda je sigurna od patogenih mikroorganizama. Crpilište Prelog je pod video nadzorom i tehničkom zaštitom 24 sata, a što nadzire strojar sa crpilišta Nedelišće. Uz to, video nadzor i tehnička zaštita vezana je 24 sata na centralni dojavni sustav ovlaštene zaštitarske tvrtke. Kao dezinfekcijsko sredstvo se koristi plinoviti klor, a voda se klorira na crpilištu. Sustav kloriranja i neutralizacije je identičan kao u Nedelišću ali se koristi jedna boca od 50 kg, jedna je u aktivnoj pričuvi te dvije na zalih.

#### Javno zdravstvo

Poslove javnog zdravstva provodi Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije, i njegova Higijensko-epidemiološka služba. U Gradu Prelogu djeluju 4 ambulanta opće/obiteljske medicine, dok su drugi zdravstveni kapaciteti (Dom zdravlja, Županijska bolnica) u gradu Čakovcu. Zavod za hitnu medicinsku pomoć ima Sjedište u Čakovcu te Ispostavu u Gradu Prelogu sa 5 mobilnih timova.

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

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

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

Razred (klasa) opasnosti

i kodovi kategorije

Oks.plin 1

Plin pod tlakom  
eksploziju

Ak.toks.3\*

Nadraž.koža 2

Nadraž.oka 2

TCOJ 3

Ak.toks.vod.okol.1

Oznaka upozorenja

H270: Može uzrokovati ili pospješiti požar, oksidativna tvar

H280: Sadrži plin pod tlakom, zagrijavanje može prouzročiti

H330: Udisanje može izazvati smrt

H315: Uzrokuje nadražaj kože

H319: Uzrokuje jako nadraživanje očiju

H335: Može uzrokovati nadraživanje dišnih putova

H400: Vrlo otrovno za vodene organizme

Piktogrami opasnosti:



Oznake obavijesti:

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

**P261:** Ne udisati plin

**P273:** Spriječiti širenje u okoliš

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

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

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

**P370+P376:**Kod požara, zaustaviti istjecanje ako je sigurno  
**P391:**Ograditi razlivenu tekućinu  
**P403+P233:**Čuvati na prozračnom mjestu i čvrsto zatvorenom spremniku  
**P410+P403:**Zaštititi od direktnog udara sunca i na prozračnom mjestu

#### Ostalo

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

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

## 5.4. Uzrok

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

Tablica 1: Identificirane vrste opasnosti, prema uzročniku

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

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

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

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

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

### Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći

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

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

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

## 5.5. Opis događaja

U scenarijima izvanrednih događanja s klorom na vodocrpilištu Prelog koje je izradio operator u svojoj Procjeni rizika, *najvjerojatniji neželjeni događaj* i jedini čija mogućnost u praksi jedino i postoji je manje istjecanje na ventilu boce klora kod zamjene iste – stavljanja u pogon, zbog greške na ventilu koja je ipak moguća. Kako se tada automatski aktivira sustav „samozatvaranja“ (slika 3) neće doći do značajnog istjecanja. Ako bi pak taj namjenski sustav otkazao detektor klora (slika 4) bi, uz alarm kod dežurnog u upravljačkoj zgradi) aktivirao namjenski sustav Neutralizatora klora ( bazen s lužinom) koji bi neutralizirao istekli klor.

Dežurni operator opremljen je namjenskom zaštitnom opremom i isto može zatvoriti ventil – odnosno ručno staviti zaštitnu kapu na bocu. Prije toga će obavijestiti nadređene i ŽC112 Čakovec. Ovakav događaj, a koji se ipak može desiti, nema nikakvog utjecaja na okolinu i ugrozu stanovništva i nema se potrebe obrađivati ga.

Kao događaj s *najgorim mogućim posljedicama* odabrali smo scenarij velikog ispuštanja iz boce ili raspada boce klora od 50 kg. U operaterovoj procjeni rizika obrađen je i scenarij trenutnog istjecanja/raspada svih 6 boca u klornoj stanici, koji nije realno mogući (čak niti u slučaj pogotka granatom u klornu postaju).

Slike 3 i 4: Sigurnosni automatski zatvarači boce s klorom; Detektor klora



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

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

**Napomene:**

- *Reljef, geološke i pedološke osobine tla, hidrografija, cestovni i drugi promet, zdravstvene ustanove i kapaciteti, i druge osobine i značajke područja Grada Preloga – kao u uvodnom dijelu ove revizije III Procjene rizika, te se ne ponavlja ovdje u Scenariju.*
- *U vremenu od dostavljanja Operativnog plana operatora Međimurske vode d.o.o. Gradu Prelogu po osnovi „posjedovanja opasnih tvari u malim količinama“, došlo je do više promjena u postrojenju vodocrpilišta Prelog – no sadržaji po pitanju opasnih tvari (klor) ostale su iste.*

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**

**Život i zdravlje ljudi**

Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	X
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

**Gospodarstvo**

Posljedica na gospodarstvo

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

**Društvena stabilnost i politika**

Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

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

Posljedice za društvenu stabilnost i politiku

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

Vjerojatnost događaja

Vjerojatnost/frekvencija

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	X
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

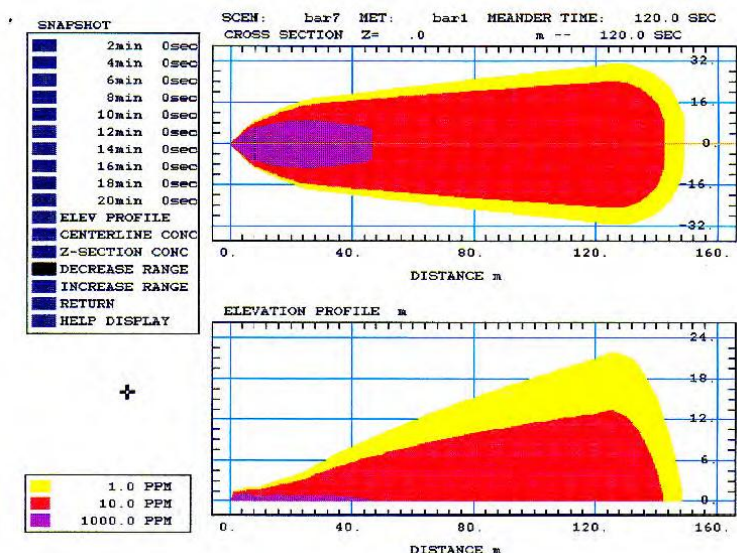
#### Razaranje spremnika-boce klora od 50 kg

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

### Simulacija kretanja oblaka kloro

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

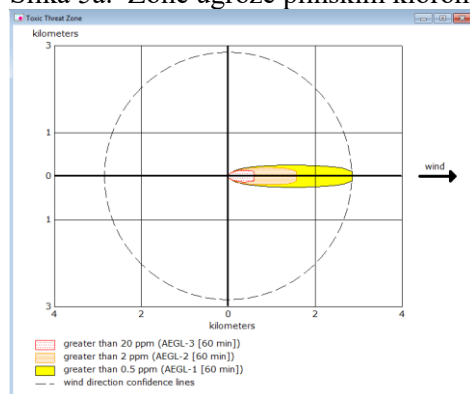
Slika 5 : Oblak kloro, pogled odozgo i sa strane, u vremenu od 2 minute nakon trenutnog raspada boce s klorom od 50 kg i oslobađanja cjelokupne količine



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

Realno gledajući neutralizator je potpuno u stanju razgraditi 50 kg kloro iz jednog spremnika i ne bi se očekivalo da će se izvan objekta bilo gdje osjetiti bilo kakve učinke opasne tvari. Dodatna primjena vodene zavjese ispred objekta na mjestu gdje bi kloro izlazio ne bi ovdje bila potrebna, pa tako nema niti razloga koristiti je. Vodena zavjesa bi bila potrebna u slučaju kad bi neutralizator bio izvan funkcije i moglo bi se barem djelomice smanjiti količine kloro u oblaku, svakako ne više od 50 %. Vodena zavjesa bi bila manje učinkovita nego u prethodnom slučaju, ali bi incident trajao kraće.

Slika 5a: Zone ugroze plinskim klorom (teoretske, program ALOHA 5.4.4.)



Očekivani slučaj ispuštanja

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

Do toga vremena intervencije može se očekivati da će koncentracije klora više od 1.000 ppm biti na udaljenosti do 35 m od skladišta, a one koncentracije od 100 ppm na udaljenosti do 80 metara. Krajnja točka dosega s koncentracijama višim od 3 ppm može se očekivati na udaljenosti od 250 m od skladišta. To znači da unutar ograđenog prostora vodocrpilišta neće biti opasnosti za djelatnike iz upravnog objekta ako se pridržavaju temeljnih pravila rada s klorom. Što se tiče šteta u okolišu mogu se očekivati privremene i prolazne štete na biljkama na udaljenostima do 250 m od skladišta u smjeru puhanja vjetra, sa stradavanjem životinja i kukaca na tom području. U ovoj zoni ugroze (ograđeni prostor vodovoda) nema kretanja ljudi i životinja.

Veličina zone ugroženosti/maksimalni doseg učinka incidenta s klorom – raspad boce od 50 kg

/ vodocrpilište Prelog/ spremnik-boca s 50 kg, vjetar 1,5 m/s – učinci niz vjetar /

Koncentracija klora u ppm ( $cm^3/m^3$ )	Očekivani doseg koncentracije -udaljenost od skladišta	Posljedice, zahvat kritičnih objekata
1.000 ppm	50 m, niz vjetar	Trenutna smrt Nema objekata niti osoba, osim samog vodocrpilišta
100 ppm	200 m, niz vjetar	Smrtna opasnost Nema objekata niti osoba; oblak izlazi van perimetra crpilišta
3 ppm	800 m, niz vjetar	Bezopasno, donja granica osjeta mirisa klora: Ratari u polju-pojedinačno, Upravna zgrada; počeci naselja

Slika 6: Iznimno mogući slučaj ispuštanja klora raspadom boce od 50kg s klorom, vodocrpilište Prelog



## Posljedice

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

*Koincidencijom svih najgorih parametara ugroza bi bila:*

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

*Ugroza bi u tom slučaju bila:*

- Koncentracija klora viša od 1.000 ppm dosegnule bi (niz vjetar od 1,5 m/s udaljenost od 120 metara,
- Na udaljenosti do 300 m niz vjetar koncentracija bi bila veća od 100 ppm,
- Krajnja točka dosega, niz vjetar, obuhvatila bi naseljena područja do 2.400 metara od klorne postaje, s koncentracijom od 3 ppm,
- U okolini upravne zgrade vodocrpilišta moguće su koncentracije do 50 ppm, a u unutrašnjosti objekta do 10 ppm. One ne predstavljaju opasnost za zdravlje izloženih osoba i ne bi bilo nikakvih smetnji u obavljanju obaveza djelatnika na smanjivanju posljedica nesreće i njezinom omeđivanju.
- Unutar ograđenog prostora vodocrpilišta mogu nastupiti štete ograničenog značenja za okoliš. Značajno bi stradala biosfera uz mogućnost brze obnove trave. Populacije kukaca, ptica te divljih i domaćih kralježnjaka (mačke, zečevi) stradali bi u onom dijelu okoliša koji bi bio izložen kloru.

## Život i zdravlje ljudi

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

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

gdje je:

Cd,t = broj životno ugroženih osoba kod akcidentnih slučajeva

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

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

fP = korekcijski čimbenik područja za rasprostranjenost stanovništva u pogođenom području

fu = korekcijski čimbenik ublažavajućih učinaka

Procjenom ugroženosti (rizika) operatera Međimurske vode d.o.o. koja je dostavljena Gradu utvrđena je mogućnost pojedinačnog smrtnog stradavanja ljudi i to samo za *najgori mogući slučaj* – kada bi stradali djelatnici u polju u blizini klorne postaje (ako se ne bi na vrijeme evakuirali i ako je vjetar u njihovom, južnom smjeru – Prelog, sjeverozapadnom smjeru Čehovec).

No ugroza zdravlja i to moguće i sa trajnim posljedicama u takvom scenariju moguća je i za stanovništvo 3 naselja (Prelog, Čehovec, Donji Kraljevec) ako bi kontinuirani vjetar dislocirao oblak klora prema njima.

Tablica 2: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

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

## Gospodarstvo

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

Osnovne sastavnice za procjenu šteta u gospodarstvu

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

Tablica 3: Gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	X
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

## Društvena stabilnost i politika

Kategorija Društvene stabilnosti i politike dobit će se srednjom vrijednosti kategorija Kritične infrastrukture (KI) i Ustanova/građevina javnog i društvenog značaja.

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

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

Tablica 4: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

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

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

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

Tablica 6: Posljedice na Društvenu stabilnost i politiku

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

#### Vjerojatnost/frekvencija događaja

Uz sve poduzete tehničke (više stupanjke) i organizacijske mjere u operatora Međimurskih voda d.o.o. na Vodocrpilištu Prelog, mogućnost izvanrednog događaja po scenariju *najgoreg mogućeg slučaja* u praksi ne postoji, te niti ugroza stanovništva Grada, iako računalni model (potencijala ugroze) daje velike zone ugrožavanja obzirom na toksičnost plinskog klora.

Tablica 7: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja ID s klorom u Gradu Prelogu

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

Tablica 8: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

### Podaci, izvori i metode izračuna

Za izradu scenarija i obradu korišteni su podaci iz Procjene ugroženosti (rizika) i Operativnog plana CZ operatora Međimurske vode d.o.o. koju je isti izradio sukladno Zakonu o sustavu CZ i dostavio Gradu Prelogu. Operater svoju procjenu redovito ažurira i periodično provodi namjenske vježbe glede ID s opasnim tvarima na vodocrpilištu, u koje su uključene i operativne snage Grada i njegovi predstavnici.

Izvori podataka o opasnostima od opasnih tvari nadopunjavani su sigurnosno-tehničkim listovima za plinski klor te spoznajama tvrtke Gesta d.o.o. iz Varaždina koja plinski klor distribuira, vrši ispitivanje, punjenje, transport i montažu boca kod korisnika. Korišten je i namjenski proračun i instrukcija za operatora izrađeni od Hrvatskog zavoda za toksikologiju i antidoping.

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

Ostale ugroze koje postoje u Gradu Prelogu iz postrojenja s opasnim tvarima i imaju manje zone ugroze i van perimetra postrojenja tih operatera (2 benzinske postaje - ugroza naftnim derivatima u UNP-om ( zona ugroze kod eksplozije cisterne koja toči benzin na BP je do 300 metara!, HEP ODS Elektra Čakovec – ugroza trafo uljem iz manjih transformatora te TS 110/35kV području) su relativno male. U ostalih operatore u pravilu su unutar postrojenja tih operatera i ne ugrožavaju stanovništvo i materijalna dobra intenzitetima velikih nesreća. No potencijal ugroze opasnim tvarima je značajniji iz prometa (cestovnog i željezničkog) kroz Grad.

## 5.6. Matrice rizika

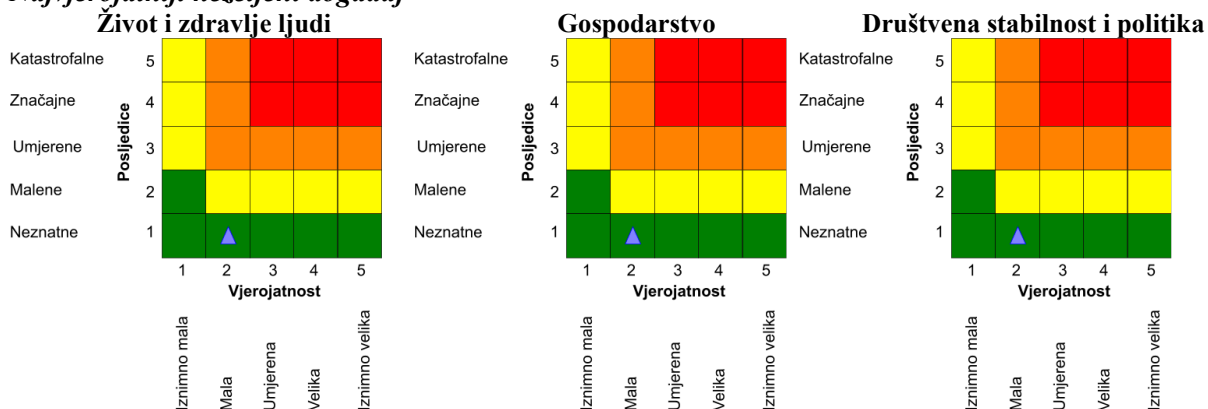
### RIZIK: TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE NESREĆE U GOSPODARSKIM OBJEKTIMA



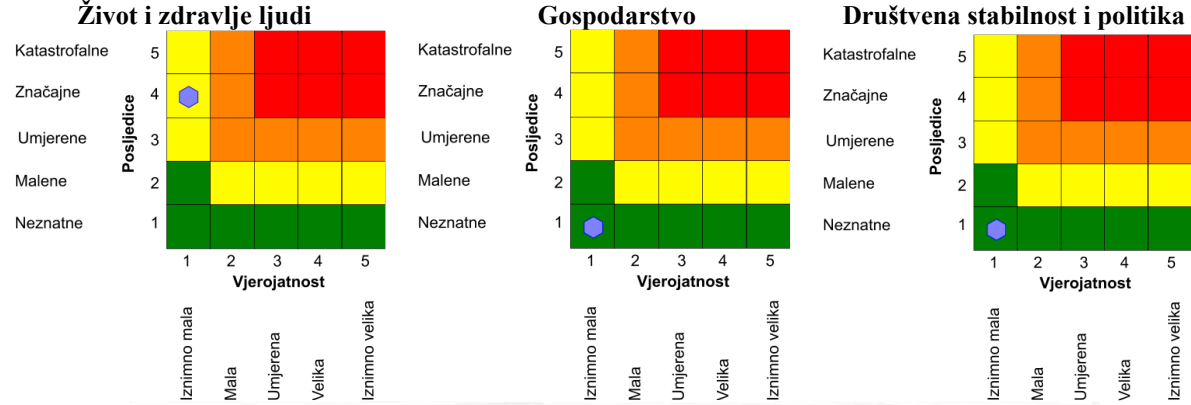
<b>Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama</b>
<b>Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit</b>
<b>Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit</b>
<b>Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih</b>

### NAZIV SCENARIJA: Istjecanje klora za dezinfekciju vode na vodocrpilištu Prelog /Grad Prelog/

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

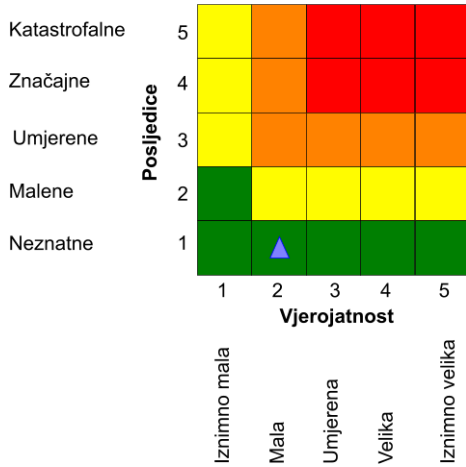


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

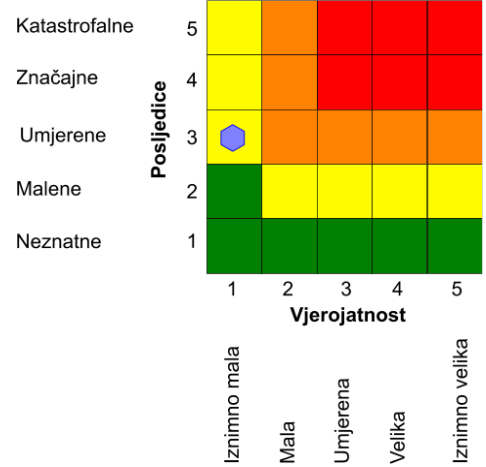


Ukupni rizik =  $\frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**



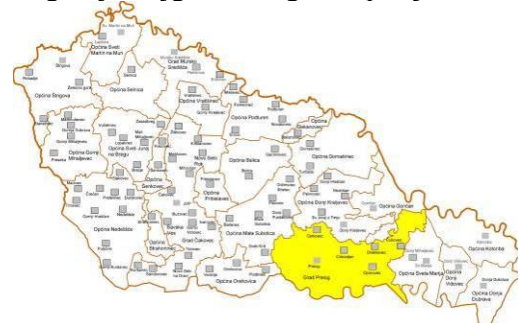
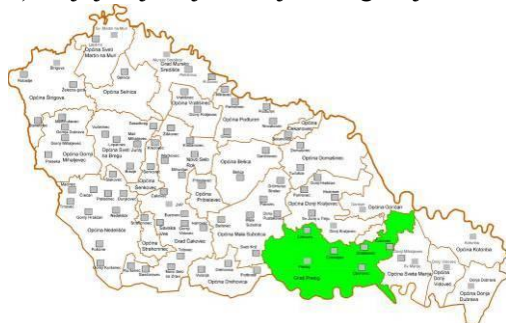
**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**5.7. Karte rizika**

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

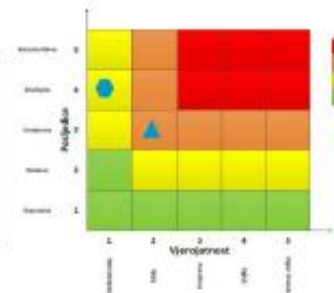
b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Izvodno iz Procjene rizika Međimurske županije (11/2022.), drugi scenarij -benzinska postaja

6.13.8. Matrice rizika

VRSTA RIZIKA	OPIS RIZIKA
Nizak rizik	Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih.
Umjeren rizik	Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit.
Visok rizik	Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje neprofitabilno ili troškovi uvelike premašuju dobit.
Vrlo visok rizik	Rizik se ne može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.



## Scenarij VII.

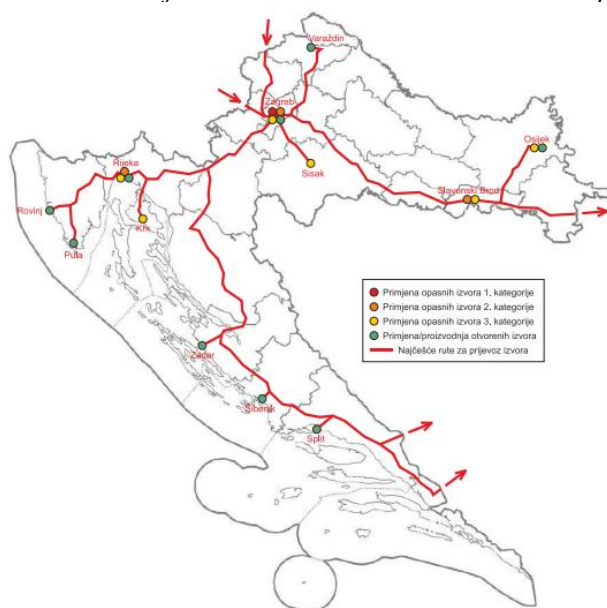
### 5. Opis scenarija: Tehničko-tehnološke nesreće – Nuklearne i radiološke nesreće

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

##### Radiološke nesreće

U Republici Hrvatskoj se radioaktivne izvore široko primjenjuje u zdravstvu, industriji i znanstveno istraživačkim djelatnostima. Prema podacima iz očevidnika Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost (sada Ravnateljstvo CZ u okviru MUP RH), u rujnu 2017. godine u primjeni je bilo 143 izvora dovoljne aktivnosti da ugroze ljudski život i zdravlje ukoliko bi se našli izvan kontrole (misli se na izvore 1. do 4. kategorije). Nadalje, u Hrvatskoj se na pojedinim lokacijama upotrebljavaju ili proizvode otvoreni radioaktivni izvori, koji također predstavljaju potencijalnu opasnost. Rizici od incidenata, nezgoda i nesreća s radioaktivnim izvorima nisu vezani samo uz lokacije na kojima se oni koriste, nego i na rute kojima se dovoze i odvoze. U Hrvatskoj se, naime, svake godine obavi nekoliko stotina prijevoza otvorenih ili zatvorenih radioaktivnih izvora. Konačno, opasnost predstavljaju i izvori bez posjednika koji u Hrvatsku dospijevaju nenamjerno, kao i izvori koje se prebacuje preko državne granice u sklopu nelegalnih aktivnosti.

Slika 1 Lokacije s radioaktivnim izvorima i rute za prijevoz izvora



Slika 2 Kategorije i tipična područja primjene radioaktivnih izvora

Kategorija	Područje primijene	Odnos A/D
1	1. Radioizotopski termoelektrički generatori (RTG) 2. Uređaji za ozračivanje u industriji 3. Teleterapija 4. Fiksna višezračna teleterapija (gama nož)	$A/D > 1.000$
2	1. Industrijska gama radiografija 2. Brahiterapija s visokim i srednjim dozama	$1.000 > A/D > 10$
3	1. Fiksni industrijski mjerači (jači izvori) 2. Mjerači u bušotinama	$10 > A/D > 1$
4	1. Brahiterapija s niskim dozama 2. Fiksni industrijski mjerači (slabiji izvori) 3. Prijenosni mjerači 4. Mjerači gustoće kostiju 5. Eliminatori statičkog naboja	$1 > A/D > 0,01$
5	1. Brahiterapijski tretman oka i permanentni implantati 2. Uređaji sa uhvatom elektrona (ECD) 3. Mossbauerova spektroskopija 4. PET (Positron Emission Tomography) pretrage	$0,01 > A/D > \text{Izuzetno}/D$

Kako je iz Slike 1 vidljivo u području Grada Preloga nema radioaktivnih izvora niti se područjem Grada vrši prijevoz radioaktivnog materijala (to ne znači potpuni izostanak rizika npr. od pada satelita s radioaktivnim izvorom, krađe i terorizam i sl.). **Iz tog razloga u nastavku nećemo razrađivati radiološki rizik i scenarije izvanrednih događaja za područje Grada (mogu se vidjeti u Državnoj Procjeni rizika iz 2019.!) već samo rizike/scenarije nuklearnih rizika (nesreća).**

**Obzirom na:**

- obradu ove problematike u Procjeni rizika od katastrofa za RH ( dodatni scenariji iz 2019.g), što je osnova za sadržaje i u ovoj Reviziji III Procjene rizika za Grad Prelog,
- aktualne ratne događaje u Ukrajini te učestale prijetnje uporabe nuklearnog oružja, koje izazivaju pojačani interes pučanstva RH i Grada glede ovih (nuklearnih) rizika,
- da je JLS – Grad Prelog u povišenoj zoni ugroženosti („žuta zona“) od NE Krško te „bijeloz zoni“ od NE Pakš,
- te objavu dokumenta Vlade RH od 18.veljače 2022.godine – *Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj*, iz kojeg izlaze i obaveze JLS (Grad Prelog) na izradu svojih planskih dokumenata (separat I u Planu djelovanja CZ Grada)

**Grad Prelog u ovoj Reviziji III Procjene rizika obrađuje i ovaj scenarij nuklearnih i radioloških nesreća.**

Planske zone pripravnosti za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u slučaju nuklearne nesreće

*Tablica 88. Planske zone pripravnosti za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u slučaju nuklearne nesreće*

Planske zone	Preporučeni vanjski radijusi
PAZ	3-5 km
UPZ	15-30 km
EPD	100 km
ICPD	300 km

## Nuklearne nesreće

U Republici Hrvatskoj nema nuklearnih postrojenja, niti je njihova izgradnja u planu. No, u susjednim Sloveniji i Mađarskoj su u pogonu dvije nuklearne elektrane s 5 reaktora, dok je u ostalim europskim državama u radu još 179 energetske reaktora. Nuklearne elektrane sadrže velike količine radioaktivnih tvari, pa predstavljaju potencijalnu opasnost. Svako značajnije ispuštanje radioaktivnosti u okoliš može prouzročiti raznovrsne i ozbiljne štetne učinke i to ne samo u najbližem okruženju nego i na većim udaljenostima. Zbog toga su procjena i upravljanje rizikom od nuklearne nesreće važni i za države koje na svom teritoriju nemaju nuklearnih elektrana, posebice ako su, kao u slučaju Hrvatske, takva postrojenja smještena u neposrednoj blizini državne granice.

Sigurnosti nuklearnih elektrana se posvećuje velika pažnja u svih fazama njihovog životnog ciklusa. No, izgraditi potpuno sigurno tehnološko postrojenje nije moguće, što znači da se nepravilnosti, incidenti, nezgode pa i teške nesreće mogu dogoditi i u nuklearnim elektranama. Najteži oblici nuklearnih nesreća su oni u kojima dolazi do oštećenja reaktorske jezgre i do velikih ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš.

Do sada je u komercijalnim nuklearnim elektranama zabilježeno 8 nesreća s oštećenjem jezgre, a u dva slučaja je došlo i do velikih ispuštanja. Riječ je o nesrećama u Černobilu 1986. godine i u Fukushimi 2013. godine.

### Nuklearna nesreća

Nuklearnim nesrećama uobičajeno se smatraju neželjeni događaji u kojima se pojavljuju štetni utjecaji ionizirajućeg zračenja na čovjeka i okoliš, a koji se vezuju uz nuklearne (fisibilne) materijale. Nuklearne nesreće valja razlikovati od radioloških nesreća, vezanih uz nefisibilne radioaktivne materijale (npr. izvore zračenja u zdravstvu ili industriji).

Iako se nuklearne nesreće mogu dogoditi i tijekom obrade, skladištenja ili prijevoza nuklearnih materijala, najveću opasnost predstavljaju nesreće na energetskim reaktorima. Zbog prisutnosti velikih

količina radioaktivnih tvari, posljedice takvih nesreća mogu biti znatne i manifestirati se na širokom području.

Nesreća u nuklearnom postrojenju može nastupiti kao rezultat kvarova ili uslijed ljudskih grešaka. Ona također može biti prouzročena vanjskim utjecajima kao što su potres, poplava, ekstremni meteorološki uvjeti ili pak teroristički napad. U slučaju nesreće može doći do ispuštanja radioaktivnog materijala iz postrojenja u okoliš. Radioaktivnost može biti ispuštena u atmosferu, površinske vode ili u tlo, odnosno u podzemni vodotok. Dosadašnja iskustva upućuju na to da najviše pozornosti treba posvetiti nesrećama s ispuštanjem velike količine radioaktivnosti i toplinske energije u atmosferu.

Ukoliko bi došlo do ispuštanja radionuklida iz postrojenja u atmosferu, formirao bi se tzv. radioaktivni oblak. On bi se potom širio pod utjecajem kompleksnih atmosferskih procesa. Populacija zahvaćena radioaktivnim oblakom prvo bi bila izložena učincima izravnog zračenja iz oblaka, te udisanja radioaktivnih čestica i plinova sadržanih u oblaku. U kasnijoj fazi, nakon taloženja čestica na tlu, najznačajniji bi bili učinci izravnog zračenja deponiranog radioaktivnog materijala, udisanja prašine i konzumiranja kontaminirane hrane i vode.

#### Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Izvanredni događaj u Nuklearnoj elektrani Krško
<b>Grupa rizika:</b>
Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima
<b>Rizik:</b>
Nuklearne nesreće
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Grada Preloga određena odlukom gradonačelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>događaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### Uvod

Na području Republike Hrvatske nema izgrađenih nuklearnih elektrana (NE), ali u susjednim državama su dvije, nama najbliže: NE Krško u Republici Sloveniji (10,6 km od državne granice) i NE Pakš u Republici mađarskoj (74,1 km od državne granice).

Na udaljenosti do 1.000 km od područja Republike Hrvatske, odnosno od njenih najvećih populacijskih centara (Zagreb, Osijek, Split i Rijeka) u pogonu se nalazi 40 NE. Na lokacijama tih NE smješteno je 89 energetskih reaktora (1 do 4 reaktorske jedinice po elektrani). Reaktori se razlikuju po snazi, životnoj dobi i tehnologiji.

#### Rizik od nuklearne nesreće

Sva tehnička postrojenja, pa tako i nuklearna, u svom pogonu generiraju određene rizike. Za nuklearna postrojenja najveći rizici se vezuju uz pojavu takvih događaja koji bi doveli do nekontroliranog ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš. Da bi se spriječila pojava kvarova koji dovode do nekontroliranog ispuštanja radioaktivnosti u okoliš, u nuklearnim elektranama se provodi princip obrane po dubini („defence in depth“) koji se sastoji od uvođenja niza aktivnih i pasivnih barijera između radioaktivnih tvari smještenih u jezgri reaktora i okoliša. Unatoč tome, ipak postoji mala vjerojatnost pojave takvog slijeda događaja koji bi doveo do ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš - nuklearne nesreće.

#### NUKLEARNE ELEKTARNE U OKRUŽENJU

Prema podacima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), u svijetu su koncem 2017. godine u pogonu bila 453 energetska nuklearna reaktora, 56 reaktora je bilo u izgradnji te još oko 90 u planu za izgradnju. U narednoj Tablici 1 su prikazani svi energetski nuklearni reaktori koji su bili u pogonu na dan 30. lipnja 2018. i koji su udaljeni do 1.000 km od najvećih populacijskih centara u Republici Hrvatskoj (misli se na Zagreb, Osijek, Rijeku i Split). Riječ je o 79 ukupno energetskih reaktora, lociranih u 35 nuklearnih elektrana. Broj reaktora po elektrani se kreće od 1 do 4. U određenom broju elektrana se nalaze identični reaktori, dok se u ostalim elektranama nalaze različiti

tipovi reaktora istog proizvođača, a u nekim slučajevima i reaktori različitih proizvođača. Najstariji reaktori su u pogonu već pedesetak godina.

Prema izvedbi, reaktore se može podijeliti na tlakovodne "zapadne proizvodnje" (PWR- pressurized water reactor), tlakovodne "istočne proizvodnje" (VVER- voda-vodyanoi energetichesky reactor), kipuće (BWR-boiling water reactor) i teškovodne (HWR- heavy water reactor). Reaktori tipa PWR, BWR, HWR i VVER-1000 opremljeni su zaštitnom zgradom koja u izvanrednom događaju predstavlja zadnju barijeru u sprječavanju ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš. Reaktori tipa VVER-440 takve zaštite nemaju.

Tablica 1: Podaci o najbližim energetske reaktorima

Elektrana / reaktor	Država	Tip	Toplinska snaga (MW)	Udaljenost (km)			
				Zagreb	Rijeka	Osijek	Split
Krško	Slovenija	PWR	1.994	40	105	250	275
Paks 1	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 2	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 3	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 4	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Bohunice 1	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	335	440	340	570
Bohunice 2	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	335	440	340	570
Mochovce 1	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	340	460	295	550
Mochovce 2	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	340	460	295	550
Dukovany 1	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 2	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 3	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 4	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635

Kada je riječ o reaktorima u pogonu, teritoriju Republike Hrvatske su najbliži onaj u NE Krško (Slovenija, udaljenost do hrvatske državne granice oko 10 km), četiri reaktora u NE Pakš (Mađarska, 70 km), po dva reaktora u NE Mochovce i NE Bohunice (Slovačka, 240 km) te četiri reaktora u NE Dukovany (Češka, 280 km). Dodatni podaci o tim reaktorima dani su u tablici, te je za svaki reaktor naznačena država, tip, toplinska snaga i udaljenosti od Zagreba, Rijeke, Osijeka i Splita.

#### SIGURNOST NUKLEARNIH ELEKTRANA

Nuklearna elektrana, bez obzira na tip postrojenja, sadrži velike količine radioaktivnih tvari, pa predstavlja potencijalnu opasnost za okoliš. Najveći dio radioaktivnosti vezan je za fizijske proizvode koji se nalaze u jezgri reaktora. Svako nekontrolirano ispuštanje radioaktivnih tvari iz nuklearne elektrane u okoliš ugrožava zdravlje i živote stanovništva. Stoga je sigurnost nuklearne elektrane određena stupnjem osiguranja okoliša od takvog prodora.

Sigurnost nuklearne elektrane postiže se nizom mjera u fazi projektiranja, gradnje i tijekom pogona. U provedbi mjera primjenjuju se dva osnovna principa: (1) princip "ALARA" i (2) princip obrane po dubini. Prema principu ALARA (As Low As Reasonably Achievable) izlaganje ionizirajućem zračenju je potrebno reducirati na "razumnu" mjeru. Princip uključuje proces optimiziranja u kojem se uz zdravstvene također uvažavaju ekonomski i socijalni aspekti.

Obrana po dubini se sastoji u poduzimanju većeg broja sistematskih mjera za očuvanje funkcija opreme i sustava nuklearne elektrane važnih za sigurnost, i to tako da one u pogledu zaštite okoliša djeluju serijski. To znači da izgubljenu funkciju jednog sustava važnog za sigurnost automatski preuzima drugi. Sigurnosne mjere obrane po dubini mogu se podijeliti na skup ugrađenih fizičkih barijera i na skup mjera koje se poduzimaju za zaštitu tih barijera, odnosno za povećanje njihove djelotvornosti. *Fizičke barijere sačinjavaju:*

- (1) matrica nuklearnog goriva,
- (2) obloga gorivnog elementa,
- (3) primarni krug i
- (4) zaštitna zgrada.

Matrica nuklearnog goriva smatra se prvom zaštitnom barijerom zbog toga što, zbog malenog dometa, glavnina fizijskih proizvoda biva zadržana u samom gorivu. Zadržavanje fizijskih proizvoda u nuklearnom gorivu bitno ovisi o temperaturi, u smislu da značajno opada s njenim porastom. Kao primjer mogu se navesti rezultati mjerenja koji pokazuju da UO<sub>2</sub> pri temperaturama nižim od 1950 K ispušta svega oko 1% plinovitih fizijskih proizvoda. No, u blizini temperature taljenja (3.030 K) iz

goriva izlaze praktički svi plinoviti fisijski elementi. Zadatak obloge gorivnog elementa jest sigurno zadržavanje fisijskih proizvoda u gorivnoj šipci, ali i osiguranje dobrog prijelaza topline između goriva i rashladnog fluida. Statistički je dokazano da jedan broj obloga gorivnih šipki, bez obzira na strogu kontrolu pri njihovoj izradi, ima male pukotine kroz koje fisijske proizvode ispušta u rashladni fluid. No takvih je šipki malo (0,1% ili manje), pa propuštanja ne ugrožavaju nuklearnu sigurnost objekta niti okoliš nuklearne elektrane. Integritet obloga gorivnih elemenata osigurava se njihovom zaštitom od pregrijavanja.

Rashladni fluid u reaktorskom postrojenju cirkulira u zatvorenoj petlji. Zahvaljujući tome radioaktivne tvari ispuštene kroz obloge gorivnih elemenata ostaju u primarnom krugu. Tek s gubitkom integriteta primarnog kruga sadržana radioaktivnost može prodrijeti u zaštitnu zgradu reaktorskog postrojenja. Zaštitna zgrada štiti okolinu od ispuštanja ako primarni krug izgubi integritet. Ta je zaštita posebno važna u slučaju kada je zbog gubitka prve i druge barijere radioaktivnost rashladnog fluida visoka. Zaštitna zgrada se projektira za tlak koji u njoj može nastati nakon isparavanja i ekspanzije rashladnog fluida reaktora zbog kvarova u primarnom krugu. Integritet zaštitne zgrade ovisi o mehaničkim naprezanjima materijala zbog vanjskih ili unutarnjih utjecaja. Potrebno je naglasiti da stariji tipovi nuklearnih elektrana građeni u istočnoeuropskim državama nemaju zaštitne zgrade, ili je zaštitna zgrada bitno lošijih karakteristika od onih u nuklearnim elektranama izgrađenim prema "zapadnoj školi".

Integritet ukratko opisanih fizičkih barijera ne bi bilo moguće održati kada ih se ne bi štitilo nizom mjera u fazi projektiranja, gradnje i pogona nuklearne elektrane. Te se mjere može podijeliti na ugrađene tehničke sustave, te na ostale mjere. U ugrađene tehničke sustave ubrajaju se (1) sustav za zaštitno hlađenje jezgre reaktora i (2) sustav za očuvanje integriteta zaštitne zgrade. Ostale mjere za poboljšanje djelotvornosti fizičkih barijera sačinjavaju (1) konzervativni projekt elektrane, (2) osiguranje kvalitete, (3) školovanje kadrova, (4) detekcija nenormalnih događaja, te (5) periodička inspekcija opreme.

Iz svega dosad navedenog očigledno je da se sigurnosti nuklearnih elektrana posvećuje velika pažnja, te da se rizici pokušavaju svesti na što manju mjeru. No, dosadašnja iskustva su pokazala da su se nepravilnosti, incidenti, nezgode pa i nesreće u nuklearnim elektranama ipak događale. Od posebnog interesa su nesreće u kojima dolazi do značajnih ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš.

#### RAZVOJ DOGAĐAJA U NUKLEARNOJ NESREĆI

Nesreće u nuklearnim elektranama mogu nastupiti kao rezultat kvarova ili ljudskih pogrešaka, a mogu biti prouzročene i vanjskim utjecajima kao što su potres, poplava, ekstremne meteorološke prilike ili teroristički napad. Jednostruki kvar ili ljudska pogreška u pravilu neće prouzročiti ozbiljniju nesreću s ispuštanjem radioaktivnosti u okoliš. Da bi do takve nesreće došlo, uz navedene uzroke je nužan istovremeni otkaz više sigurnosnih sustava. Nuklearne nesreće tijekom kojih bi se ispuštale najveće količine radioaktivnog materijala su nesreće u kojima bi došlo do oštećenja jezgre reaktora, gubitka integriteta primarnog kruga, a odmah potom do otkaza ili zaobilazanja (bypass) zaštitne zgrade.

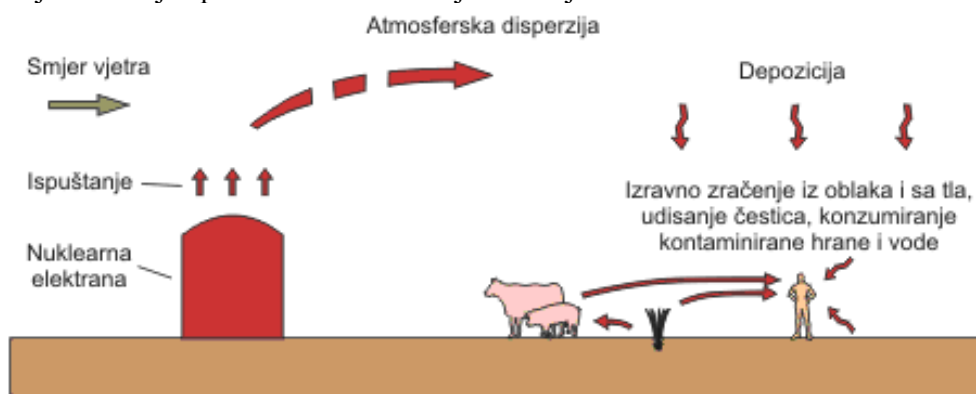
Dođe li do ispuštanja radioaktivne materije u atmosferu formirat će se tzv. radioaktivni oblak, koji će se širiti pod utjecajem vrlo kompleksnih atmosferskih procesa. Ugrubo se može pretpostaviti da će koncentracije radionuklida u prizemnim slojevima atmosfere (a time i posljedice po ljudsko zdravlje) opadati proporcionalno s udaljenosti od nuklearne elektrane. Međutim, ovisno o meteorološkim prilikama može doći do značajnih odstupanja. Ako npr. zbog toplinske energije ispuštena materija dospije u više slojeve atmosfere, može se dogoditi da koncentracije radionuklida na većim udaljenostima budu veće od onih na manjim.

Brzina kojom će se ispušteni radioaktivni materijal deponirati na tlo ovisi o karakteristikama materijala, meteorološkim prilikama i karakteristikama tla. Tako se npr. brzina depozicije u slučaju oborina povećava 10 do 100 puta u odnosu na suhe vremenske uvjete. Zbog toga su oborine glavni uzročnik tzv. hot-spotova (mjesto na kojima je razina radioaktivne kontaminacije značajno viša od razine kontaminacije na okolnom području). Radioaktivni materijal deponiran na tlo može se pod utjecajem prirodnih procesa (ponajprije vjetrova) ili ljudskih aktivnosti (poljoprivredni radovi, transport i sl.) ponovo emitirati u atmosferu, te se deponirati na novoj lokaciji. Intenzitet takve ponovne emisije osim o uzročniku ovisi i o meteorološkim prilikama te o karakteristikama površine.

Procesi kojima se radioaktivno kontaminira ljudski prehrambeni lanac su složeni. Radioaktivni materijal deponiran na vegetaciju može biti apsorbiran ili ponovo emitiran u atmosferu. Kontaminacija biljaka moguća je i apsorpcijom radionuklida iz tla, bilo da se radi o deponiranim i infiltriranim radionuklidima ili o radionuklidima iz kontaminirane vode za navodnjavanje. Moguć je međutim i obrnut proces, odnosno transport radionuklida iz biljke natrag u tlo. Životinje pak unose radionuklide u organizam udisanjem radioaktivnog oblaka, kao i udisanjem radionuklida koji su bili deponirani pa zatim ponovo emitirani u atmosferu. Kontaminacija životinja moguća je i konzumiranjem kontaminirane hrane i vode.

Slika 2 daje pojednostavljen prikaz načina ozračenja u slučaju nuklearne nesreće. Dode li do ispuštanja radioaktivnog materijala iz nuklearne elektrane u atmosferu, stanovništvo će prvotno biti izloženo izravnom zračenju radioaktivnog oblaka, a doći će i do udisanja radioaktivnih čestica i plinova sadržanih u oblaku. U kasnijoj fazi, nakon taloženja čestica na površini i prolaska radioaktivnog oblaka, dominantni načini ozračenja biti će putem izravnog zračenja deponiranog materijala i udisanja ponovo emitiranih čestica. Nadalje, kontaminirana atmosfera, voda i tlo, a time i biljna i životinjska hrana, dovest će do ozračenja putem prehrambenog lanca.

Slika 2a: Pojednostavljen prikaz načina ozračenja u slučaju nuklearne nesreće



Ozračenje ljudskog tkiva ili organa može prouzročiti odumiranje stanica u tolikoj mjeri da će funkcija tkiva/organa biti ugrožena. Učinke takve vrste se naziva determinističkim. Oni će se pojaviti samo ukoliko je primljena doza iznad granične vrijednosti, a biti će to izraženiji (ozbiljniji) što je doza veća. Granične vrijednosti se razlikuju u ovisnosti o tkivu/organu i kreću se u rasponu od jednog do nekoliko greja (Gy). Radi se, dakle, o izuzetno visokim dozama zračenja, koje uz to moraju biti primljene u kratkom vremenskom intervalu.

Ozračenje osim odumiranja može uzrokovati i promjene na stanicama nakon kojih će one zadržati sposobnost dijeljenja. Izmijenjena stanica nakon latentnog perioda može postati karcinomska (ukoliko je tjelesna) ili prouzročiti nasljedne promjene (ukoliko je spolna). Takvi učinci ozračenja se nazivaju stohastičkim. Vjerojatnost pojave stohastičkih učinaka je proporcionalna primljenoj dozi ionizirajućeg zračenja, dok je njihova ozbiljnost neovisna o dozi. Postojanje granične vrijednosti (donjeg praga) za pojavu stohastičkih učinaka nije dokazano.

Najteži oblici nuklearnih nesreća mogu prouzročiti determinističke učinke (ozljede i gubitke života) već u prvim satima nakon ispuštanja, i to na udaljenostima do oko 5 km od postrojenja. Na većim udaljenostima se pojavljuju isključivo stohastički učinci. Na udaljenostima do približno 30 km udisanje radioaktivnog materijala može znatno povećati rizik obolijevanja od karcinoma, a taj rizik može biti neprihvatljiv i na udaljenostima većim od 100 km.

Važno je naglasiti da uz učinke ionizirajućeg zračenja na ljudsko zdravlje nesreće u nuklearnim elektranama mogu prouzročiti ozbiljne ekonomske, psihološke i socijalne učinke, kao i štetne učinke u okolišu.

#### ODGOVOR NA NUKLEARNU NESREĆU

Odgovor na nuklearnu nesreću podrazumijeva poduzimanje mjera za ublažavanje posljedica za ljudski život i zdravlje, okoliš i imovinu te stvaranje preduvjeta za nastavak normalnih socijalnih i ekonomskih aktivnosti.

*Primjeri mjera koje se poduzima u okviru odgovorna na nuklearnu nesreću su:*

- **evakuacija** (kontrolirano i brzo izmještanje stanovništva iz potencijalno ugroženog područja na kraći period),
- **zaklanjanje** (zadržavanje stanovništva u zatvorenim prostorima, najčešće u trajanju do 24 sata),
- **profilaksa stabilnim jodom** (zasićenje štitnjače stabilnim jodom kako bi se smanjilo ili onemogućilo vezanje radioaktivnog joda),
- **preseljenje** (kontrolirano izmještanje stanovništva iz ugroženog područja na dulji period ili trajno),
- **mjere za smanjenje razine kontaminacije u poljoprivrednim proizvodima,**
- **ograničenja konzumacije** i distribucije potencijalno kontaminirane hrane, mlijeka i hrane za životinje,
- **dekontaminacija** stanovništva, sudionika odgovora, objekata, otvorenih površina i dr.,
- **kontrola pristupa** u ugrožena područja i
- **pojačani nadzor** prekograničnog prometa ljudi i roba.

Osnovna načela kojih se potrebno pridržavati u odgovoru na nuklearnu nesreću su:

- (1) načelo opravdanosti i
- (2) načelo optimizacije.

Ona su vezana uz činjenicu da svaka mjera uz pozitivne učinke (misli se ponajprije na sprječavanje ozračenja ili smanjenje primljenih doza) nužno donosi i negativne učinke (gospodarske, socijalne i druge). Prema načelu opravdanosti, u odgovoru se poduzimaju samo one mjere za koje se ocjenjuje da će pozitivni učinci biti veći od negativnih, odnosno koristi veće od šteta. Načelo optimizacije kaže da je način provedbe, opseg i trajanje pojedine mjere nužno optimizirati u cilju postizanja što je moguće veće neto koristi.

Primjena načela opravdanosti osigurava se uspostavljanjem jasnih kriterija za poduzimanje pojedine mjere. Tako je npr. evakuaciju ili zaklanjanje stanovništva opravdano poduzeti samo ukoliko se sedmodnevna efektivna doza procjenjuje na više od 100 mSv. Profilaksu stabilnim jodom će se primijeniti ukoliko se sedmodnevna ekvivalentna doza na štitnjaču procjenjuje na više od 50 mSv, a preseljenja stanovništva će se organizirati ako se godišnja efektivna doza procjenjuje na više od 100 mSv. Pridržavanje načela optimizacije osigurava se na način da se tijekom nesreće periodički procjenjuje učinak poduzetih mjera. Ovisno o dobivenim rezultatima, mjerama se može produljiti primjena, a mogu se i ojačati, proširiti, ublažiti ili ukinuti.

Zbog složenosti mjera i zbog potrebe njihove brze provedbe zadovoljavajući odgovor na nuklearnu nesreću nije moguć bez kvalitetne pripreme. U cilju sistematiziranja priprema za poduzimanje mjera uspostavljaju se tzv. planske zone i udaljenosti. Tako je na primjer u Hrvatskoj u svrhu pripreme za nesreću u NE Krško uspostavljena (među ostalim) zona za planiranje hitnih mjera zaštite (UPZ). Riječ je o hrvatskom teritoriju unutar polumjera 20 km od NE Krško, na kojemu se provode opsežne pripreme kako bi se omogućilo obavještanje stanovništva i pokretanje hitnih zaštitnih i drugih mjera unutar jednog sata od proglašenja tzv. opće opasnosti u nuklearnoj elektrani.

#### **DOSADAŠNJA ISKUSTVA S NUKLEARNIM NESREĆAMA**

Iskustva prikupljena u tri nuklearne nesreće su od posebnog značaja. Riječ je o nesrećama u nuklearnim elektranama Otok tri milje, Černobil i Fukushima Daiichi. Nesreća u nuklearnoj elektrani Otok tri milje nije rezultirala s ozbiljnijim ispuštanjem radioaktivnih tvari, ali je prouzročila značajne posljedice unutar nuklearne industrije. Tijekom nesreće u nuklearnoj elektrani Černobil uočen je čitav niz slabih točaka u odgovoru na taj događaj, pa su predložena i provedena značajna unaprjeđenja. Nesreća u Fukushimi je među ostalim pokazala da pomaci nakon Černobilske nesreće nisu bili dovoljni. **Sve tri nesreće detaljno su opisane u Procjeni rizika od katastrofa RH (web).**

#### **Uzrok**

Uzrok ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš elektrane uzrokovao je gubitak svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre i u konačnici kontroliranog (kroz filtre), odnosno nekontroliranog (bez filtra) ispuštanja radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš.

Nuklearne elektrane Krško i Pakš predstavljaju petu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj za Republiku Hrvatsku. Ostale nuklearne elektrane u svijetu predstavljaju četvrtu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj. Za nuklearne elektrane udaljenije od 300 km međunarodne preporuke ne predlažu uspostavu zona pripravnosti. U slučaju izvanrednog događaja u nuklearnoj elektrani koja nije Nuklearna elektrana Krško ili Nuklearna elektrana Pakš, ne očekuje se da bi stanovništvo Republike Hrvatske moglo biti ozračeno iznad godišnjih granica niti da bi moglo doći do ograničenja upotrebe proizvoda, uključujući i poljoprivredne proizvode.

### **DOGADAJ u NE Krško**

Zone rizika oko Nuklearne elektrane Krško, a Grad Prelog u „žutoj“ zoni- do 100 km



U ovoj procjeni rizika scenarij nuklearne nesreće je smještan u NE Krško. Riječ je o nuklearnoj elektrani koja je najbliža teritoriju Republike Hrvatske i koja zbog toga ima potencijal uzrokovanja najvećih posljedica u slučaju nesreće. NE Krško je elektrana s Westinghouseovim tlakovodnim reaktorom električne snage od 696 MW. Nalazi se na području Republike Slovenije na lijevoj obali rijeke Save, 3 kilometra od grada Krškog i oko 10 km od slovensko-hrvatske državne granice. Elektrana je u spojena na mrežu 1981. godine, a u komercijalni pogon je ušla 1983. godine. U pogonu je trebala biti do 2023. godine, ali je zatraženo produljenje rada do 2043. godine. Republika Hrvatska i Republika Slovenija su suvlasnice tog postrojenja s udjelima od 50%, pa svaka dobiva 50% proizvedene električne energije. Elektrana u godini dana proizvede oko 5,5 milijardi kWh električne energije. Na godišnjoj razini energija dobivena iz NE Krško čini oko 16% od ukupne električne energije koja se potroši u Hrvatskoj.

NE Krško radi u 18-mjesečnom nuklearnom gorivnom ciklusu, što znači da je vremenski period između dvije (djelomične) zamjene goriva 18 mjeseci. Reaktorska jezgra sadrži ukupno 121 nuklearni gorivni element prosječnog obogaćenja od 4,3 % uranija-235. Kao reaktorsko hladilo i moderator neutrona upotrebljava se obična demineralizirana voda. Sve komponente tzv. primarnog kruga elektrane nalaze se unutar zaštitne zgrade. Ona se sastoji od tri dijela: čeličnog plašta, međuprostora i zaštitne armirano-betonske zgrade. Čelični plašt je projektiran da izdrži tlak od 0,357 MPa, koji bi se u njemu pojavio u slučaju pucanja primarnog cjevovoda.

U svakoj nuklearnoj elektrani, pa i u NE Krško, moguć je čitav niz neželjenih događaja, a za potrebe ove procjene je trebalo definirati dva: "najvjerojatniji događaj" i "događaj s najgorim mogućim

posljedicama". Kao "najvjerojatniji događaj" usvojen je onaj u kojem u postrojenju dolazi do gubitka svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre i u konačnici kontroliranog ispuštanja radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš. Pod kontroliranim ispuštanjem misli se na ispuštanje kroz filtre, pri čemu se bitno smanjuje aktivnost ispusta. "Najvjerojatniji događaj" je predviđen i analiziran u okviru PSA postupka provedenog u NE Krško, a bio je i podloga za međunarodnu vježbu iz serije INEX 5 održanu 2016. godine. S obzirom na to da je PSA postupkom pokazano da kontrolirana ispuštanja zaista jesu najvjerojatniji oblik ispuštanja iz NE Krško, može se reći da naziv događaja ima podlogu. Kao "događaj s najgorim mogućim posljedicama" usvojen je neželjeni događaj koji se najvećim dijelom odvija identično kao i "najvjerojatniji", ali u kojemu se ispuštanje u okoliš ne odvija kroz filtre. To rezultira puno ozbiljnijim ispustom sličnim onome u Fukushima. Potrebno je napomenuti da "događaj s najgorim mogućim posljedicama" strogo gledano to nije. Naime, moguće je zamisliti i događaje s većim ispusima, odnosno s većim posljedicama. No, vjerojatnosti pojave takvih događaja su toliko niske da bi njihovo uključivanje u procjenu rizika bilo vrlo teško opravdati.

### NE Pakš (samo osnovno)

Slika 3: ICPD zona (do 300 km) oko NE Pakš, koja **obuhvaća** i područje Grada Preloga



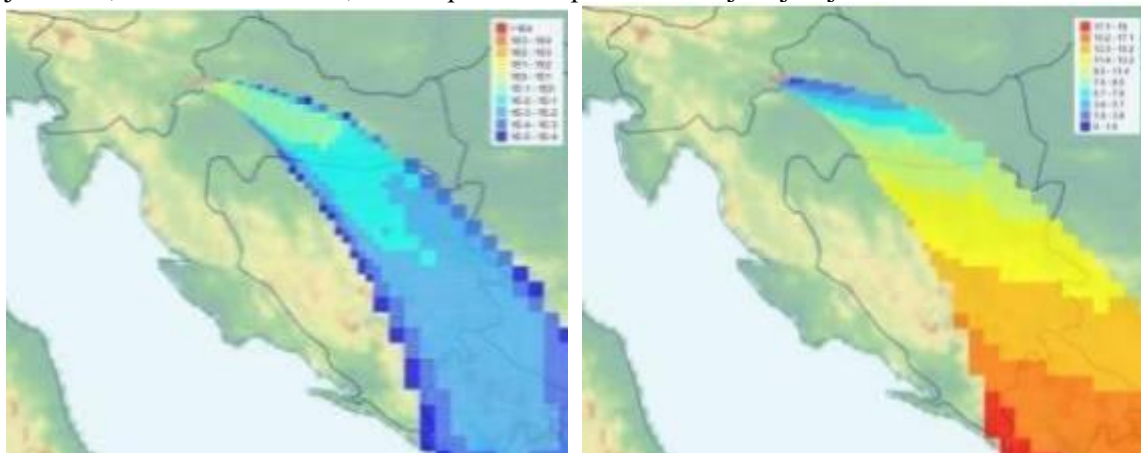
#### Generičke intervencijske razine za hitne zaštitne mjere

Zaštitna mjera	Intervencijska razina
Zaklanjanje	10 mSv
Evakuacija	50 mSv
Jodna profilaksa	100 mGy (štitna žlijezda)

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

"Najvjerojatniji događaj" započinje na način da se tijekom zime na području Slovenije, u zapadnim dijelovima Hrvatske i Mađarske, u južnim pokrajinama Austrije te u istočnim dijelovima Italije pojavljuju vrlo specifični vremenski uvjeti. Hladan polarni zrak širi se iz pravca sjevera u nižim slojevima atmosfere, dok u višim slojevima pristiže topao i vlažan zrak s Mediterana. Takva situacija rezultira snježnim oborinama, koje prolaskom kroz topao sloj prelaze u kišu. Kišne kapi se hlade u prizemnom sloju atmosfere i naposljetku formiraju ledenu koru na tlu. S porastom debljine ledene kore dolazi, među ostalim, do teških oštećenja na sustavu za prijenos i distribuciju električne energije. Prvo stradavaju niskonaponske mreže, a potom i one na najvišim naponskim razinama. Vremenska nepogoda zahvaća i slovensku regiju Posavje, u kojoj se nalazi NE Krško. Zbog oštećenja dalekovoda to postrojenje ostaje izolirano, dakle bez tzv. off-site napajanja. Ledena kora također uzrokuje niz problema unutar samog postrojenja, pa postupno dolazi i do gubitka svih vlastitih (onsite) izvora napajanja, odnosno do stanja u struci poznatog kao station blackout. Unatoč nastojanjima da se stanje dovede pod kontrolu, dolazi do pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre te do ispuštanja radioaktivnosti iz jezgre u primarni krug, a potom i iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu elektrane.

Tlak u zaštitnoj zgradi postupno raste, pa se 10 sati nakon oštećenja jezgre započinje s kontroliranim ispuštanjem njenog sadržaja u okoliš. Ispuštanje traje 5 sati, a odvija se kroz filtre koji zadržavaju 99% joda i 99,9% ostalih aerosola, dok na plemenite plinove nemaju utjecaja.



Ispuštanje iz elektrane u okoliš započinje u 20 sati po lokalnom vremenu. Atmosferska disperzija se tijekom noći (do 6:30 ujutro) odvija u stabilnim uvjetima (klasa stabilnosti F, brzina vjetera 2 m/s, bez oborina), a kasnije (tijekom dana) u neutralnim uvjetima (klasa stabilnosti D, brzina vjetera 5 m/s, bez oborina). Vjetar inicijalno puše iz smjera zapada. Tijekom ispuštanja i u periodu nakon ispuštanja smjer iz kojeg vjetar puše se mijenja na način da se jednoliko zakreće prema sjeveru. Brzina promjene smjera je takva da 12 sati nakon početka ispuštanja vjetar puše približno iz smjera sjeverozapada, a 24 sata od početka ispuštanja iz smjera sjevera. Smjer širenja radioaktivnog oblaka je sa stanovišta Republike Hrvatske nepovoljan (slike). Oblak zahvaća oko 10.000 km<sup>2</sup> hrvatskog teritorija uključujući i velika populacijska središta (Samobor, Zapešić, Zagreb, Veliku Goricu, Sisak, Kutinu, Požegu, Slavonski Brod, ...)

#### POSLJEDICE

Općenito, posljedice nuklearnih nesreća su raznovrsne i može ih se kategorizirati na više načina (radiološke/ne radiološke, izravne/neizravne, kratkoročne/dugoročne, on-site/off-site, ...). Agencija za nuklearnu energiju (NEA) Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) predlaže podjelu posljedica nuklearne nesreće u sljedeće glavne kategorije:

- utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva (bolesti, smrtni slučajevi, bol, patnja, troškovi liječenja, gubici prihoda, ...),
- troškovi poduzimanja zaštitnih mjera (troškovi evakuacije, troškovi dekontaminacije, gubici prihoda, gubici vrijednosti nekretnina, gubici kontaminiranih poljoprivrednih i drugih proizvoda, troškovi osiguranja nadomjesne hrane i vode za piće, ...),
- ostali ekonomski gubici (gubici u izvozu zbog stvaranja loše slike, gubici u turizmu, ...),
- utjecaji na okoliš i
- psihološki, socijalni i politički utjecaji.

U nastavku su posljedice "najvjerojatnijeg događaja" iskazane putem pre-definiranih matrica koje se odnose na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvenu stabilnost i politiku.

Posljedice po život i zdravlje ljudi su ocijenjene kao "neznatne", jer u ovoj vrsti nesreće nema poginulih, ozlijeđenih, oboljelih, zbrinutih, evakuiranih niti sklonjenih osoba.

Posljedice po gospodarstvo su aproksimirane kao zbroj troškova poduzimanja mjera zaštite (nekoliko milijardi eura), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (do milijarde eura) i gubitaka u turizmu (više milijardi eura). Razvidno je da je i bez uzimanja u obzir gubitaka vezanih uz svlasništvo HEP-a u NE Krško zbroj znatno veći od milijarde eura, pa se posljedice u gospodarstvu ocjenjuju "katastrofalnim". Kada se radi o društvenoj sigurnosti i politici, u "najvjerojatnijem događaju" ne dolazi do oštećenja kritične infrastrukture, štete ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja niti do prestanka rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana. Iz tog razloga su posljedice u sva tri slučaja ocijenjene kao "neznatne".

Jasno je, međutim, da posljedice ovakvog događaja na društvenu sigurnost i politiku nisu neznatne. Upravo obrnuto, razmatrani scenarij bi zasigurno prouzročio znatne psihološke, socijalne i političke utjecaje, ali bi se oni manifestirali na područjima koja nisu obuhvaćena matricama. U nastavku se razmatraju posljedice "najvjerojatnijeg događaja" prema svakoj od navedenih kategorija.

### Život i zdravlje ljudi

Rane efektive doze koje će primiti stanovništvo, kao i ekvivalentne doze na štitnjaču, upućuju na to da u slučaju "najvjerojatnijeg događaja" ne treba očekivati pojavu ranih (determinističkih) učinaka ionizirajućeg zračenja. Isto vrijedi i za zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati. Iz toga proizlazi da utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva u ovakvom scenariju nisu od primarnog značaja. Neovisno o tome, za očekivati je određeno povećanje pritiska na zdravstveni sustav zbog zabrinutosti stanovništva za zdravlje, uzrokovanog nepovjerenjem, dezinformacijama i sl.

Tablica 2: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	X
2	Malene	0,001-0,0046	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Kada su u pitanju troškovi poduzimanja mjera zaštite, u ovakvoj vrsti nesreće dominiraju oni vezani uz poljoprivredu. Ispuštanje radioaktivnog materijala u okoliš dovodi do kontaminacije takve razine da je nužno uvesti i mjesecima provoditi niz mjera kako koncentracije radionuklida u prehrambenim proizvodima ne bi premašile najviše dopuštene vrijednosti. Kada je riječ o ratarstvu, voćarstvu i vinogradarstvu, na površini od nekoliko tisuća km<sup>2</sup> je nužno zabraniti konzumaciju i distribuciju svih proizvoda koje se uzgaja na otvorenom prostoru. Na tom području, dakle, nesreća uzrokuje gubitak ukupne godišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje. *Nužne mjere u stočarstvu uključuju:*

- držanje stoke u zatvorenim prostorima i do nekoliko mjeseci,
- osiguranje zamjenske stočne hrane iz uvoza,
- košnju i zbrinjavanje kontaminirane trave za terenima za ispašu,
- uvođenje radiološke kontrole prije klanja stoke i
- uvođenje radiološke kontrole prehrambenih proizvoda.

Ukupni troškovi poduzimanja mjera zaštite u poljoprivredi procjenjuju se na nekoliko milijardi kuna. Najveće pojedinačne stavke su gubitak jednogodišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje te troškovi zbrinjavanje kontaminirane trave i poljoprivrednih proizvoda. Značajna stavka su i troškovi radioloških mjerenja. Potrebno je naglasiti da poduzimanje nužnih mjera zaštite, posebice onih u poljoprivredi, nije moguće bez značajnih povećanja kapaciteta za obavljanje radioloških mjerenja (in-situ i laboratorijskih). Ostale ekonomske gubitke se može podijeliti u dvije podskupine:

- (1) gubitke uzrokovane smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (poljoprivrednim i drugim) i
- (2) gubitke u turizmu.

Jedni i drugi su vezani uz narušavanje reputacije, odnosno uz stvaranje loše slike o Hrvatskoj. Prva podskupina se odnosi na gubitke zbog smanjenja izvoza i plasmana na domaćem tržištu prehrambenih i drugih proizvoda koji su s radiološkog stanovišta potpuno sigurni, ali koji za kupce postaju nepoželjni zbog područja s kojeg dolaze. Na međunarodnim tržištima se predviđa i uvođenje privremenih zabrana distribucije hrvatskih proizvoda. Valja naglasiti da je jednom izgubljeno tržište vrlo teško vratiti, pa privremene zabrane mogu imati dugoročne utjecaje. Gubitci iz ove podskupine se procjenjuju na do milijardu eura. Za Hrvatsku, kao zemlju u kojoj turizam predstavlja stratešku granu gospodarstva i jednu od najkonkurentnijih djelatnosti, utjecaji na taj sektor su izuzetno važni. Spominjanje Hrvatske u kontekstu nuklearne nesreće nesumnjivo stvara lošu sliku, pa će dobar dio

potencijalnih gostiju zbog brige za zdravlje odabrati neku drugu destinaciju. Dugoročni štetni utjecaji u turizmu procjenjuju se na desetke milijardi kuna.

Posebna kategorija "ostalih ekonomskih gubitaka" su oni koji proizlaze iz suvlasništva HEP-a u NE Krško, odnosno u postrojenju koje je uzročnik nesreće. U tu kategoriju ulaze:

- (1) gubici zbog smanjenja vlastitih proizvodnih kapaciteta i
- (2) gubici zbog odgovornosti za počinjenu štetu.

Gubici pod (1) proizlaze iz potrebe nadomještanja električne energije koja bi bila proizvedena u NE Krško energijom iz drugih (za HEP skupljih) izvora. Ti se gubici procjenjuju na nekoliko milijardi kuna. Gubici pod (2) proizlaze iz činjenice da su u slučaju nuklearne nesreće osiguranjem pokrivene štete do određenog iznosa, dok sve daljnje štete snosi vlasnik nuklearne elektrane. Štete koje nisu pokrivene osiguranjem mogle bi biti tolike da bi u pitanje bio doveden i sam opstanak HEP-a.

Tablica 3: Posljedica na gospodarstvo

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

#### Društvena stabilnost i politika

U ovoj vrsti nesreće razina radioaktivne kontaminacije okoliša nije tolika da bi trebalo očekivati vidljive promjene u biljnom ili životinjskom svijetu. Nije za očekivati niti nužnost dugoročnijeg ograničavanja upotrebe zahvaćenih područja ili pojavu potrebe za njihovom prenamjenom. Dakle, u "najvjerojatnijem događaju" su utjecaji na okoliš (uz izuzetak ekonomskih utjecaja na gospodarske sektore) od sekundarnog značaja. Unatoč tome što su utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva zanemarivi i što odgovor na nesreću ne uključuje mjere koje uzrokuju najviše stresa (misli se ponajprije na evakuaciju i preseljenje), nesumnjivo je da bi "najvjerojatniji događaj" prouzročio značajne psihološke, socijalne i političke utjecaje. Tu se ubrajaju, strah, zabrinutost, stigmatizacija stanovništva sa zahvaćenih područja, pad povjerenja u državne institucije, porast broja građana kojima je potrebna socijalna pomoć i dr.

Tablica 4: Društvena stabilnost i politika

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

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

#### VJEROJATNOST DOGAĐAJA

Procjena vjerojatnosti, odnosno frekvencije "najvjerojatnijeg događaja" temelji se na rezultatima tzv. PSA (Probabilistic Safety Assessment) postupka. Općenito, PSA je moguće provesti na tri razine. U NE Krško su provedene i povremeno se ažuriraju prva i druga razina. U okviru prve razine postupka procijenjena je frekvencija oštećenje reaktorske jezgre, i to u iznosu od  $4,3 \times 10^{-5}$  po reaktor-godini. To je u suglasju s rezultatima dobivenim za druge nuklearne elektrane. Oni se kreću u rasponu od  $10^{-4}$  do  $10^{-7}$ , pri čemu se najčešće navode vrijednosti od oko  $5 \times 10^{-5}$  oštećenja jezgre po reaktor-godini. Rezultati druge razine PSA postupaka za NE Krško ukazuju na to da je u slučaju oštećenja jezgre najvjerojatniji slijed događaja upravo onakav kakav je pretpostavljen u "najvjerojatnijem događaju". To podrazumijeva ispuštanje radioaktivnih tvari iz jezgre u primarni krug, ispuštanje iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu, zadržavanje radioaktivnih tvari u zaštitnoj zgradi određeno vrijeme i na kraju kontrolirano (filtrirano) ispuštanje u okoliš. Sumarna frekvencija za kontrolirane ispuste iz zaštitne zgrade NE Krško u okoliš procijenjena je na  $3,0 \times 10^{-5}$  po reaktor-godini. Ukoliko se pretpostavi da će NE Krško biti u pogonu još 25 godina (dakle do 2043. godine), proizlazi da vjerojatnost da tijekom preostalog pogonskog vijeka dođe do takvih ispusta iznosi  $7,5 \times 10^{-4}$ , odnosno manje od jedan promil.

Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija

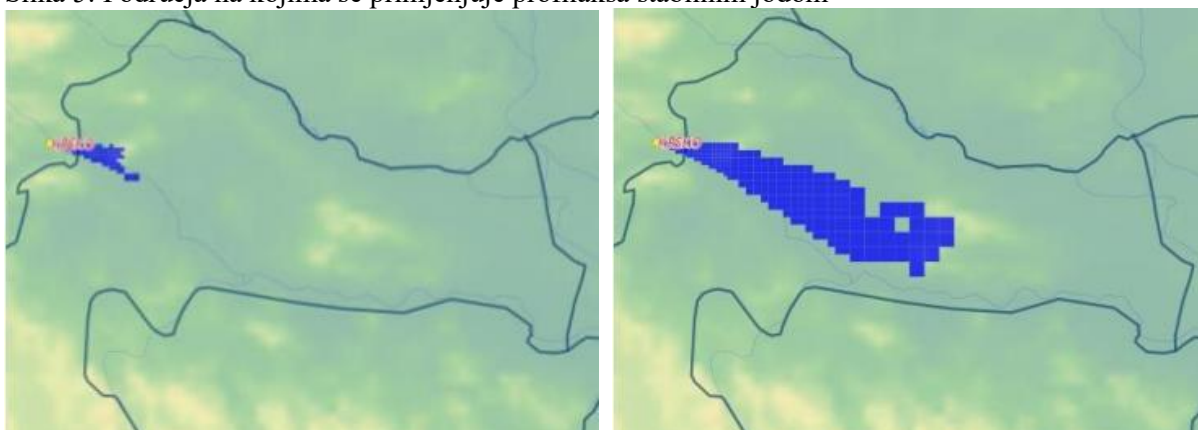
Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	X
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje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

#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

"Događaj s najgorim mogućim posljedicama" odvija se identično kao "najvjerojatniji događaj", uz jednu bitnu razliku: u ovom slučaju ispuštanje iz zaštitne zgrade u okoliš nije kontrolirano, odnosno ne odvija se kroz filtre. Zbog toga u okoliš dospijevaju znatno veće količine radioaktivnih tvari. I u ovom slučaju nesreća započinje pojavom vremenskih uvjeta koji na području Slovenije i u susjednim državama uzrokuju formiranje debele ledene kore na tlu. Zbog oštećenja na sustavu za prijenos i distribuciju električne energije NE Krško ostaje bez vanjskih izvora napajanja, a zbog problema koje ledena kora uzrokuje na samom postrojenju i bez vlastitih izvora napajanja. To dovodi do pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre, ispuštanja radioaktivnosti iz jezgre u primarni krug, a potom i do ispuštanja iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu elektrane.

Deset sati nakon oštećenja jezgre započinje ispuštanje radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš. Ispuštanje se ne odvija kroz filtre, pa tijekom 5 sati u okoliš dospijeva svih  $6,2 \times 10^{18}$  Bq sadržanih u atmosferi zaštitne zgrade. Zbog toga što ne prolazi kroz filtre, ispust u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" sadrži 100 puta više joda i 1000 puta više ostalih aerosola od ispusta u "najvjerojatnijem događaju". Količine ispuštenih plemenitih plinova su u oba slučaja jednake, jer filteri na njih nemaju utjecaja.

Slika 4: Područja na kojima se provodi evakuacija ili zaklanjanje /u ovom scenariju!/  
 Slika 5: Područja na kojima se primjenjuje profilaksa stabilnim jodom



## POSLJEDICE

### Život i zdravlje ljudi

Čak i bez primjene zaštitnih mjera doze koje bi primilo stanovništvo nisu takve da bi prouzročile pojavu ranih (determinističkih) učinaka ionizirajućeg zračenja. S obzirom na to da je scenarijem predviđeno poduzimanje širokog spektra hitnih, ranih i dugoročnih zaštitnih mjera, doze koje će primiti stanovništvo biti će znatno manje od projiciranih. Zbog toga ne treba očekivati niti zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati i sa sigurnošću pripisati posljedicama izlaganja zračenju. To vrijedi i za karcinom štitnjače. S druge strane, predviđa se da će evakuacija i preseljenje stanovništva uzrokovati nekoliko desetaka smrtnih slučajeva koji nisu izravno povezani s ionizirajućim zračenjem. Većinu stradalih će sačinjavati starije i bolesne osobe, a uzrok stradanja će biti stres prouzročen evakuacijom ili preseljenjem te nemogućnost dobivanja odgovarajuće medicinske skrbi. Manjinu će predstavljati osobe stradale u prometu tijekom samoevakuacije.

U kasnijim fazama nesreće doći će do porasta pritiska na zdravstveni sustav zbog potrebe dugoročnog medicinskog praćenja znatnije ozračenih osoba te zbog zabrinutosti stanovništva za zdravlje uzrokovane nepovjerenjem, dezinformacijama i sl. Posljedice "događaja s najgorim mogućim posljedicama" može se iskazati putem predefiniраниh matrica.

Posljedice po život i zdravlje ljudi su ocijenjene "katastrofalnim", jer se uz gubitak nekoliko desetaka života predviđa evakuacija i preseljenje nekoliko desetaka tisuća te zaklanjanje nekoliko stotina tisuća ljudi.

Tablica 7: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

U ovom se scenariju primjenjuje mnogobrojne mjere zaštite, a svaka od njih stvara određene troškove. U ukupnim troškovima poduzimanja mjera zaštite dominantni će biti oni vezani uz preseljenje stanovništva, dekontaminaciju objekata i okoliša te uz poljoprivredu. Troškovi preseljenja i kompenzacije isplaćene preseljenom stanovništvu procjenjuju se na nekoliko desetaka milijardi kuna. Troškovi dekontaminacije objekata i okoliša se procjenjuju na dodatnih desetak milijardi kuna. Dekontaminacija je nužna kako bi se barem dijelu preseljenog stanovništva omogućilo povratak. U poljoprivredi se predviđa provedba čitavog niza mjera u cilju zadržavanja koncentracija radionuklida u prehrambenim proizvodima ispod najviših dopuštenih vrijednosti. Kada je u pitanju ratarstvo,

voćarstvo i vinogradarstvo, na površini od desetak tisuća km<sup>2</sup> biti će nužno zabraniti konzumaciju i distribuciju svih proizvoda koje se uzgaja na otvorenom prostoru. Na tom području će također biti potrebno provoditi razne mjere smanjenja kontaminacije tla, da bi se nakon nekoliko godina moglo ponovo započeti s proizvodnjom. Nesreća će, dakle, dovesti do gubitka ukupne višegodišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje na najvećem dijelu područja zahvaćenog radioaktivnim oblakom, kao i do potrebe zbrinjavanja kontaminiranih proizvoda. Kada je riječ o stočarstvu, nužne mjere uključuju:

- eutanaziranje visoko kontaminirane stoke i zbrinjavanje ostataka,
- držanje stoke u zatvorenim prostorima i do nekoliko godina,
- osiguranje zamjenske stočne hrane iz uvoza,
- košnju i zbrinjavanje kontaminirane trave za terenima za ispašu,
- uvođenje radiološke kontrole prije klanja stoke i
- uvođenje radiološke kontrole prehrambenih proizvoda.

Ukupni troškovi poduzimanja mjera zaštite u poljoprivredi procjenjuju se na nekoliko desetaka milijardi kuna. Najveće pojedinačne stavke su višegodišnji gubitak ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje, troškovi mjera za smanjenje razine kontaminacije poljoprivrednih površina i troškovi zbrinjavanja kontaminiranog materijala. Značajna stavka su i troškovi radioloških mjerenja. Ostale ekonomske gubitke sačinjavaju (1) gubici uzrokovani drastičnim padom potražnje za hrvatskim proizvodima (poljoprivrednim i drugim) i (2) gubici u turizmu. Jedni i drugi su vezani uz narušavanje reputacije, odnosno uz stvaranje loše slike o Hrvatskoj. Prva podskupina predstavlja gubitke zbog potpunog sloma izvoza te zbog značajnog smanjenja plasmana hrvatskih proizvoda (poljoprivrednih i drugih) na domaćem tržištu. Na međunarodnim tržištima se predviđa uvođenje dugoročnih zabrana za hrvatske proizvode, a na domaćim okretanje potrošača proizvodima iz uvoza. Gubici iz ove podskupine se procjenjuju na desetine milijardi kuna. Druga podskupina predstavlja najveću pojedinačnu stavku među svim financijskim posljedicama nesreće. Zbog spominjanja Hrvatske u kontekstu nuklearne nesreće stvara se loša slika, pa najveći dio potencijalnih gostiju zbog brige za zdravlje odabire neku drugu destinaciju. Predviđa se da bi štetni utjecaji u turizmu potrajali godinama i da bi gubici premašili iznos od stotinu milijardi kuna. I u slučaju "događaja s najgorim mogućim posljedicama" valja upozoriti na posebnu kategoriju ekonomskih gubitaka, vezanu uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško. Tu se ubrajaju (1) gubici zbog smanjenja vlastitih proizvodnih kapaciteta i (2) gubici zbog odgovornosti za počinjenu štetu. Gubici pod (1) proizlaze iz potrebe nadomještanja električne energije koja bi bila proizvedena u NE Krško energijom iz drugih (za HEP skupljih) izvora. Ti gubici su identični kao u slučaju "najvjerojatnijeg događaja" i procjenjuju se na nekoliko milijardi kuna. Gubici pod (2), koji proizlaze iz činjenice da su u slučaju nuklearne nesreće osiguranjem pokriveno samo štete do određenog iznosa, znatno su veći nego za "najvjerojatniji događaj". U "događaju s najgorim mogućim posljedicama" se gubici zbog odgovornosti za štetu procjenjuju takvima da bi opstanak HEP-a zasigurno bio doveden u pitanje. Posljedice po gospodarstvo se mogu aproksimirati zbrojem troškova poduzimanja zaštitnih mjera (više desetaka milijardi kuna), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (više desetaka milijardi kuna) i gubitaka u turizmu (stotinu i više milijardi kuna). Nesumnjivo je da su posljedice po gospodarstvo "katastrofalne", te da to vrijedi i bez uračunavanja šteta vezanih uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško.

Tablica 8: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

S obzirom na to da vidljive promjene u biljnom ili životinjskom svijetu nisu uočene čak niti u Černobilskoj nesreći, takve se promjene ne predviđaju niti u "događaju s najgorim mogućim posljedicama". No, za očekivati je da bi na područjima s visokim razinama kontaminacije bilo nužno uvesti ograničenja u korištenju ili im privremeno ili trajno promijeniti namjenu. Primjer je gubitak terena za sport i rekreaciju, što može bitno utjecati na kvalitetu života. Ovakve utjecaje je vrlo teško kvantificirati. Provedba mjera zaštite, smanjenje prihoda kao i sam život na kontaminiranom području nesumnjivo uzrokuju značajne psihološke, socijalne i političke utjecaje. Oni su u ovom slučaju bitno izraženiji od onih za "najvjerojatniji događaj". Primjer su strah, zabrinutost, stigmatizacija stanovništva sa zahvaćenih područja, pad povjerenja u državne institucije i porast stope siromaštva (zbog pada prihoda i porasta cijena, među ostalim hrane). Pretpostavlja se da bi "događaj s najgorim mogućim posljedicama" dodatno ubrzao iseljavanje iz Hrvatske i uzrokovao povlačenje stranog kapitala, što bi predstavljalo težak udarac za dohodovnu stranu držanog proračuna.

Tablica 9: Društvena stabilnost i politika

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

Kada je u pitanju društvena sigurnost i politika, u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" neće doći do oštećenja kritične infrastrukture niti do izravnih šteta ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja. Do prestanka rada kritične infrastrukture će doći na visoko kontaminiranim područjima s kojih je stanovništvo preseljeno.

Dakle, prestanci u radu kritične infrastrukture dulji od 10 dana će se sasvim sigurno dogoditi, ali na područjima na kojima neće biti potencijalnih korisnika te infrastrukture. Zbog svega navedenog, posljedice "neznatne".

Tablica 10: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

### VJEROJATNOST DOGAĐAJA

I u ovom slučaju se procjena vjerojatnosti, odnosno frekvencije, temelji na rezultatima PSA postupka provedenog za NE Krško. Frekvencija "događaja s najgorim mogućim posljedicama" aproksimira se sumarnom frekvencijom velikih (nekontroliranih) ispusta iz NE Krško, do kakvih bi moglo doći nakon oštećenja reaktorske jezgre. Do takvih ispusta može doći zbog gubitka izolacijske funkcije zaštitne zgrade ili u slučaju njenog zaobilaska.

Prema rezultatima druge razine PSA postupka, sumarna frekvencija za velike ispuste iz NE Krško iznosi  $1,84 \times 10^{-6}$  po reaktor-godini. Ako se taj iznos usvoji za frekvenciju "događaja s najgorim mogućim posljedicama", proizlazi da je ona dvadesetak puta manja od frekvencije "najvjerojatnijeg događaja", te da u matrici nesumnjivo ulazi u kategoriju "iznimno mala". Vjerojatnost da se "događaj s najgorim mogućim posljedicama" pojavi u preostalom životnom vijeku NE Krško (dakle do 2043. godine) iznosi  $4,6 \times 10^{-5}$ , odnosno oko 1/20.000.

Tablica 11: Vjerojatnost/frekvencija

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

Za detaljnije spoznaje o ovoj složenoj tematici potrebno je proučiti:

- sadržaje iz Procjene rizika RH (scenariji iz 2019.)
- Procjenu nuklearne i radiološke opasnosti za RH (2018.)
- Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti,
- Strategiju radiološke i nuklearne sigurnosti,
- i druga dokumenta na web Ravnateljstva CZ RH.

Tablica 12: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

### Ključno za Grad Prelog

- **EPD planska zona** = do 100 km od NE Krško (Slovenija)
- **ICPD planska zona** = 100 -300 km od NE Pakš (Mađarska)

**Zona EPD** (Extended Planning Distance, - Proširena planska udaljenost) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:

- a) upute za smanjenje unosa radioaktivnosti prehranom,
- b) nadzor brzine doze od depozicije sa svrhom utvrđivanja lokalnih kontaminacija (hot spots) koja mogu prouzročiti potrebu za evakuacijom unutar jednog dana odnosno potrebu za preseljenjem unutar tjedan do mjesec dana.

**Zona ICPD** (Ingestion and Commodities Planning Distance - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:

- a) zaštita ispaše i druge stočne hrane,
- b) zaštita zaliha pitke vode,
- c) ograničenje konzumacije lokalnih prehrambenih proizvoda,
- d) prestanak distribucije proizvoda i robe sve dok se ne provedu odgovarajuće radiološke procjene.

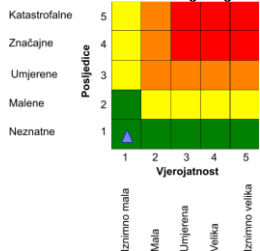
## 5.6. Matrice rizika

### NAZIV SCENARIJA: Radiološke i nuklearne nesreće

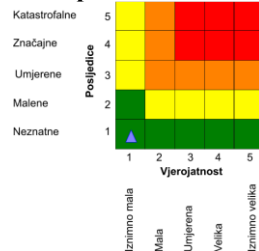


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

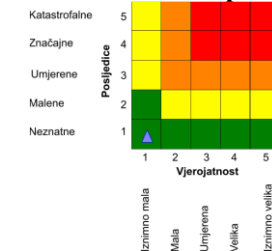
#### Najvjerojatniji neželjeni događaj Život i zdravlje ljudi



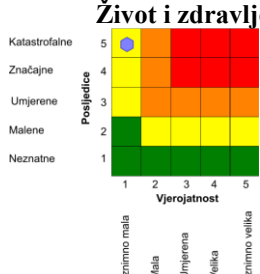
#### Gospodarstvo



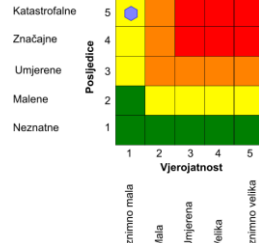
#### Društvena stabilnost i politika



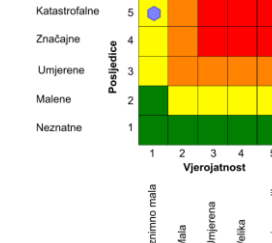
#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama Život i zdravlje ljudi



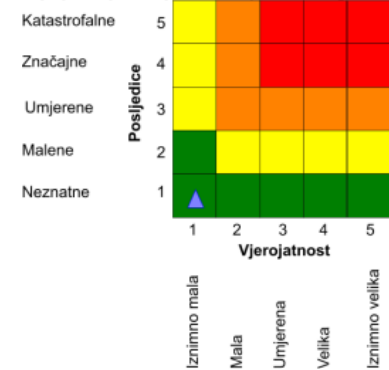
#### Gospodarstvo



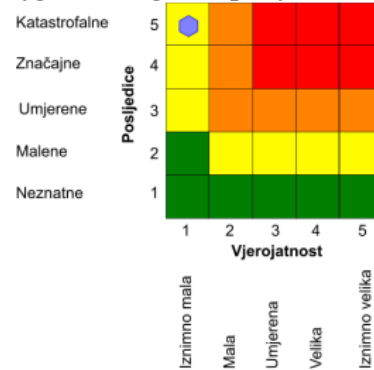
#### Društvena stabilnost i politika



#### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno

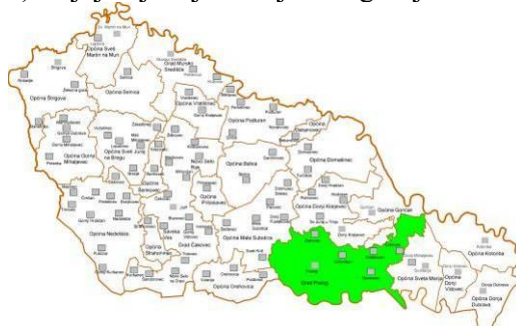


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno

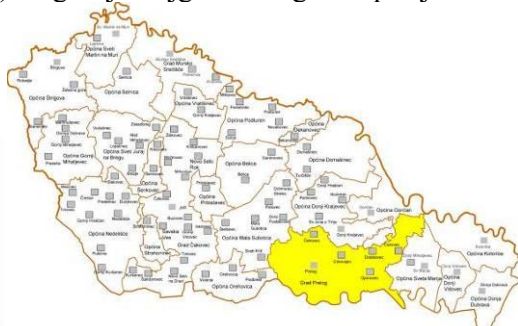


## 5.7. Karte rizika

### a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



### b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Međimurska županija svojom Procjenom rizika (11/22.) NIJE procjenjivala ovaj rizik!

## Scenarij VIII.

### SUŠA na području Grada Preloga

#### 1. Naziv scenarija, rizik

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 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. Grad Prelog i Međimurska županija imaju značajne poljoprivredne površine, i periodično je izložena pojavama suše obilježja prirodnih nepogoda, iako postoje dostatne vode za organizaciju navodnjavanja.

Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Suše u području Grada Preloga
<b>Grupa rizika:</b>
Suša
<b>Rizik:</b>
Suša
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Grada Preloga određena Odlukom gradonačelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>dogadaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### Uvod

**Suša** je prirodna pojava, prirodna nepogoda koja je primarno vezana uz deficit oborine kroz dulje vremensko razdoblje u odnosu na prosječne oborinske prilike na određenom području. Sušu definira i povećana temperatura zraka u odnosu na prosječne temperaturne prilike na određenom području. Ona predstavlja kompleksan proces koji uključuje različite faktore za određivanje rizika i osjetljivosti na sušu. U usporedbi s drugim prirodnim nepogodama, na primjer poplavama, suša se relativno sporo razvija, dugo traje, i teško je odrediti njezin vremenski početak i kraj. Stoga i ne postoji univerzalna definicija suše. Posljedice suše ogledaju se gotovo u svim aspektima života kod ljudi, biljaka i životinja. Manjak oborine se može pojaviti tijekom tjedana, mjeseci ili godina što može imati za posljedicu smanjenje površinskih i podzemnih zaliha vode, odnosno smanjenje protoka vode u vodotocima te razine vode u jezerima i u podzemlju, uzrokujući hidrološku sušu.

Pored *hidrološke suše* i kratkoročni manjak oborine u vegetacijskom razdoblju može uzrokovati nedostatak vode u tlu (zasušenje) koja je potrebna za razvoj biljnih kultura te biljke zaostaju u rastu i razvoju što se u konačnici odražava smanjenjem prinosa i nestabilnošću biljne proizvodnje. Osim nedostatka oborine, kad dođe do povećanja temperature zraka (zatopljenje) kod biljke se javlja povećana potreba biljke za vodom.

Pojava suše (zasušenje i zatopljenje) u biljnoj proizvodnji naziva se agronomska suša. Agronomska suša se može pojaviti u sva četiri godišnja doba i imati posljedice na opskrbu biljke vodom. Kada je zima bez oborine (kiša, snijeg ili pojava suhog snijega), ne stvara se zaliha vode u tlu. U vrijeme suhog proljeća i uz pojavu vjetrova isušuje se površinski sloj tla, te jare kulture ne mogu pravodobno i kvalitetno nicati. Tijekom jeseni, nedovoljno oborina usporava razvoj ozimih kultura.

Kada suša nepovoljno utječe na raspoložive zalihe vode i posljedično na opskrbu vodom radi zadovoljavanja ljudskih i gospodarskih i kulturnih potreba, tada je riječ o *socijalno-ekonomskoj suši*. Opažene klimatske promjene upućuju na osušenje u Sredozemlju, kojemu pripada i dio Hrvatske, osobito u ljetnim mjesecima. Osim smanjenja oborine prisutno je i povećanje temperature zraka koje doprinosi negativnom učinku suše. Nadalje, klimatski scenariji za Hrvatsku prema kraju 21. stoljeća ukazuju na moguće smanjenje ukupne količine oborine u tri sezone (proljeće, ljeto i jesen), prvenstveno u priobalnoj, južnoj i gorskoj Hrvatskoj. Zbog toga predviđanje suša i njihovih posljedica postaje sve složenije.

Osnovni zadatak suvremene poljoprivredne proizvodnje je postizanje visokih i kvalitetnih prinosa gajenih biljaka. Time, s jedne strane, poljoprivredni proizvođač ostvaruje rentabilnu proizvodnju i dobit, a s druge strane to pridonosi povećanju ukupnog fonda hrane koja sve više postaje stratezijska sirovina današnjeg svijeta.

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

*Utjecaj suše na poljoprivredne kulture te koje se mjere poduzimaju radi umanjenja štetnog utjecaja*  
Suša kao prirodna nepogoda ima veliki negativan utjecaj koji se iskazuje kroz smanjeni prinos poljoprivrednih kultura, izostanka žetve / berbe, što nadalje rezultira nedostatkom hrane za stočni fond što u konačnici poskupljuje proizvodnju i konačni proizvod.

*Mjere koje se koje se preporučuju da se umanjí negativni utjecaji suše u poljoprivredi jesu;*

- zatvaranje zimske brazde – obaviti rano u proljeće prije proljetnih vjetrova
- pravilna gnojidba - dobra ishranjenost biljke osigurava jači korijenski sustav i bolje korištenje vode i hranjiva iz tla. U sušnim godinama usjevi kod kojih je zaorano gnojivo imaju jače razvijen korijenski sustav u dubljim slojevima tla i manje trpe od suše
- ranija sjetva - ako nam uvjeti tla dozvoljavaju sjetvu možemo obaviti i nekoliko dana ranije od uobičajenih rokova da izbjegnemo nicanje i ukorjenjivanje u sušnom periodu
- sjetva sijačicama - a ne razbacivačima gnojiva, jer je ravnomjernije i bolje ulaganje sjemena.
- sjetva na veću dubinu-u sušnom periodu sjetva do 1 cm dublje od optimalne osigurava dovoljno vlage za klijanje i nicanje
- valjanje – nakon usjeva osigurava se bolji kontakt sjemena s vlagom iz tla
- sjetva sorata/hibrida koji su otporniji na sušne uvjete
- sjetva poljoprivrednih vrsta dubokog korijenskog sustava, u plodoredu naizmjenično izmjenjivati kulture plićeg i dubokog korijenskog sustava.
- obaviti prašenje strništa-smanjuje se isparavanje vode iz tla
- zasijati siderate - pokrovni usjevi sprečavaju isušivanje tla i povećavaju sadržaj organske tvari u tlu
- provesti dubinsko rahljenje tla - podrivanje utječe na vodozračne odnose u tlu i dubinu zakorijenjivanja te omogućuje akumulaciju potrebne vlage u tlu za biljke u sušnom razdoblju.

### 3. Kontekst

#### Reljef, svojstva tla, klima, vode, štete od prirodnih nepogoda (suše) i druge značajke u području Grada Preloga opisani su u uvodnom dijelu ove revizije III Procjene rizika te se ne ponavljaju!

Prema statistici Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju na području Grada registrirano je 609 poljoprivrednih gospodarstava (PG). Od ukupnog broja poljoprivrednih gospodarstava njih 601 registrirano je kao obiteljska poljoprivredna gospodarstva (OPG), tri djeluju kao obrt i četiri djeluju kao društva s ograničenom odgovornošću (d.o.o.) i 1 poslovni subjekt u ostalim oblicima poslovanja. Tablicom u nastavku su prikazana poljoprivredna gospodarstva koja obrađuju poljoprivredne površine na području Grada Preloga.

Tablica : Obradive površine prema sjedištu PG- a do kategorije naselja na području Grada Preloga

Naselje	Broj PG- a	Ukupno obradive površine PG- a		Obradive površine na području Grada	
		Broj ARKOD parcela	Površina u ha	Broj ARKOD parcela	Površina u ha
Cirkovljan	89	1.137	424,18	941	404,15
Čehovec	57	486	208,09	472	287,60
Čukovec	26	315	87,22	269	140,05
Draškovec	41	695	278,76	1.170	482,38
Hemuševac	23	675	291,29	355	132,90
Oporovec	23	383	147,76	351	128,23
Otok	31	303	128,43	869	428,89
Prelog	179	1.874	894,95	2.063	1.006,62
<b>UKUPNO</b>	<b>469</b>	<b>5.868</b>	<b>2.460,68</b>	<b>6.490</b>	<b>3.010,82</b>

Prema stanju iz ARKOD baze podataka ukupna poljoprivredna površina na području Grada iznosi 3.010,82 ha, a raspoređena je na 6.490 ARKOD parcela. Iz navedenog proizlazi da je prosječna veličina ARKOD parcele 0,46 ha, dok prosječno jedno poljoprivredno gospodarstvo obrađuje približno 6,42 ha površina. Prema istom izvoru ukupna poljoprivredna površina na području Međimurske županije iznosi 30.479,94 ha, a obrađuje je ukupno 4.720 poljoprivrednih gospodarstava, što znači da prosječno jedno PG na području MŽ obrađuje oko 6,5 ha površina.

Tablica : Prikaz broja PG-a i poljoprivrednih površina MŽ i Grada Preloga

Naziv	Broj PG-a	Poljoprivredna površina u ha
Međimurska županija	4.720	30.480
Prelog	469	3.011
Udio MŽ u %	9,94%	9,88%

Iz prikazane Tablice vidljivo je da je u Gradu Prelogu posluje 469 PG-a, što iznosi 9,94% udjela poslovanja PG u Međimurskoj županiji, te isto tako se obrađuje cca 3.011 ha poljoprivrednih površina, što je 9,98% u odnosu na Međimursku županiju. Statistički podaci Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, a koji se temelje na predanim zahtjevima za poticaje u poljoprivredi, pokazuju da su najzastupljenije slijedeće kulture:

1. ratarske kulture na oko 1.142ha
2. livade, pašnjaci, djetelina na oko 315 ha
3. jabuke na oko 37 ha
4. krumpir na oko 29 ha
5. orah na oko 14 ha

Prema informacijama iz jedinstvenog registra držanja životinja na području Grada Preloga evidentirano je : 1.066 goveda, 22 kokoši/pilića, 14 konja, 266 koza, 8 ovaca, 103 svinje. Također je evidentirano 5 pčelara koji posjeduju 599 košnica.

#### Korištenje voda za navodnjavanje

Navodnjavanje kao vodnogospodarska djelatnost zahvaćanja podzemnih i površinskih voda i njihova isporuka radi natapanja poljoprivrednog zemljišta, sportskih terena ili drugoga zemljišta je u

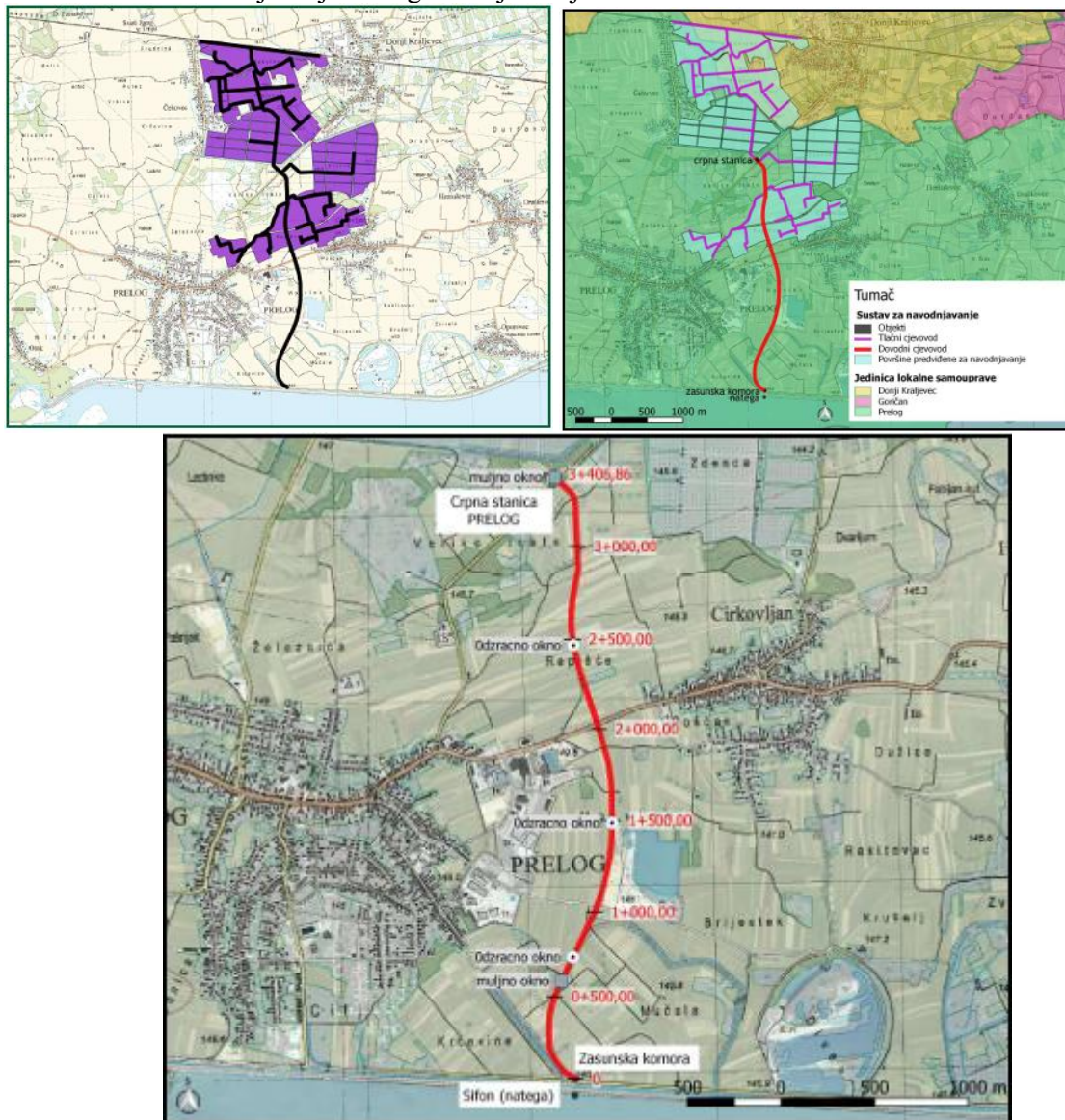
vlasništvu i upravljanju jedinica regionalne samouprave. Pravo na korištenje voda za potrebe navodnjavanja ostvaruje se sukladno Zakonu o vodama, a radi ostvarenja ciljeva Nacionalnoga projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj, planova i programa navodnjavanja jedinica područne (regionalne) samouprave te za zadovoljenje potreba za navodnjavanjem različitih korisnika za razne namjene.

Poslovi Hrvatskih voda u navodnjavanju su upravljanje projektima i sufinanciranje gradnje građevina za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave sukladno nacionalnim programima i projektima.

Podloga za izradu Programa je Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH, te županijski planovi navodnjavanja.

S obzirom na prirodne potencijale Republike Hrvatske, a to su kvalitetna tla i bogati vodni resursi uz klimatske pogodnosti, navodnjavanje se ne provodi u onolikoj mjeri kolike su stvarne mogućnosti, važnost i potrebe. Prema veličini navodnjavanih površina od oko 9000 ha, Hrvatska se nalazi na jednom od posljednjih mjesta u Europi.

U području Grada Preloga najznačajniji sustav navodnjavanja je *Podsustav navodnjavanja Prelog*, u okviru sustava navodnjavanja Prelog – Donji Kraljevec.



Zahvat vode za sustav navodnjavanja predviđen je kao sifon (natega) preko lijevog nasipa akumulacijskog jezera HE Dubrava na stacionaži 7+061. Zahvat vode dimenzioniran je tako da se njime osigurava sigurna opskrba vodom svih triju podsustava u dovoljnoj količini i uz zadovoljavanje svih tehničkih kriterija.

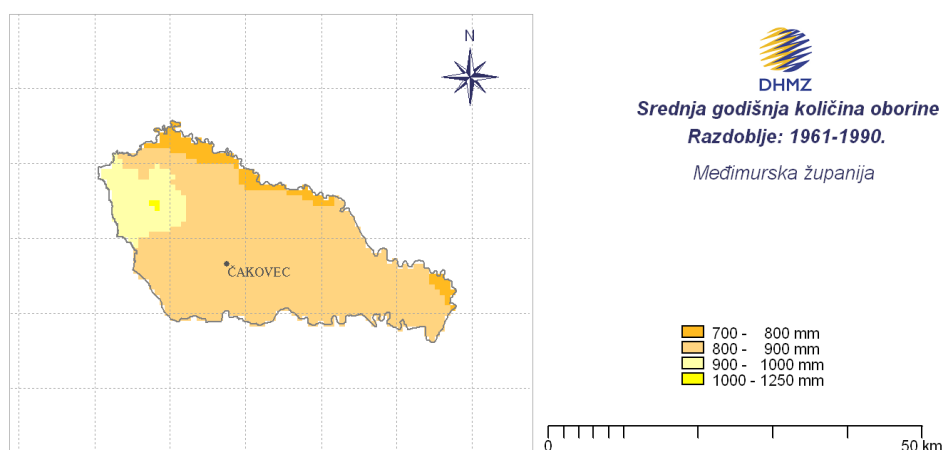
*Podsustav Prelog obuhvaća:*

- zahvatnu građevinu (natega + zasunska komora) na akumulacijskom jezeru HE Dubrava kapaciteta 620 l/s (za sva 3 podsustava),
- dovodni gravitacijski cjevovod DN 1200 mm, kapaciteta 620 l/s (za sva tri podsustava) i duljine 3.406,86 m od zahvatne građevine, odnosno zasunske komore do CS Prelog,
- CS Prelog ukupnog kapaciteta 150 l/s, Hm=65 m i -tlačnu distribucijsku mrežu DN 160-450 mm ukupne duljine 17.401,24 m.

#### OBORINSKI REŽIM

Prostornu raspodjelu srednje godišnje količine oborine u Međimurskoj županiji i Gradu Prelogu obilježavaju količine oborine između 800 i 900 mm u njenom pretežito nizinskom dijelu na visinama 100-300 m. U još nižem području uz Muru (100-200 m) količine su od 700-800 mm. Samo zapadni, brdovitiji dio (200-400 m) županije bilježi veće količine oborine od 900-1000 mm, a zbog visine terena mogu se očekivati i količine veće od 1000 mm.

Karta izohijeta Međimurske županije i Grada Preloga



Tablica 1: Godišnji hod odabranih parametara, Grad Prelog, 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA BEZ OBORINE</b>													
SRED	24.2	21.4	22.1	18.4	18.9	16.7	21.3	22.4	19.6	21.8	19.6	21.6	247.3
STD	3.0	3.1	3.5	3.1	3.0	3.6	3.6	4.2	4.8	3.8	5.1	3.9	16.0
MIN	19	15	13	13	14	10	13	16	9	14	11	16	221
MAKS	28	27	26	24	23	21	31	31	26	28	28	31	284

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga

**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 Međimurske županije analizirani su podaci s klimatološke postaje Čakovec. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana bez oborine s pripadnim standardnim devijacijama, te maksimalni i minimalni mjesečni i godišnji broj dana bez oborine u razdoblju 20 godina.

Na području Čakovca (relevantno i za Grad Prelog) u prosjeku godišnje ima oko 247 dana bez oborine. Prosječno odstupanje od te srednje vrijednosti, izraženo standardnom devijacijom, je oko 16 dana. Tijekom godine najviše bezoborinskih dana u prosjeku ima siječanj (oko 24 dana), dok ih je najmanje u lipnju (oko 17 dana). Vrijednost standardne devijacije najveća je u rujnu i studenom (oko pet dana), tj. srednji mjesečni broj dana bez oborine u tim mjesecima se od godine do godine nešto više razlikuje nego u drugim mjesecima u kojima standardna devijacija iznosi tri ili četiri dana.

U analiziranom 20-godišnjem razdoblju na području Čakovca najveći broj dana bez oborine najčešće je bio u siječnju (30% slučajeva) te u kolovozu i listopadu (15% slučajeva). Najsušniji mjeseci u razmatranom razdoblju bili su srpanj i kolovoz 1985. godine koji su bili potpuno bez oborine. U analiziranom razdoblju najmanje dana bez oborine najčešće bilo je u lipnju (24% slučajeva) te u rujnu i studenom (18% slučajeva).

S obzirom da su u Međimurskoj županiji male prostorne varijacije nadmorske visine, opisana razdioba srednjeg broja dana bez oborine na području Čakovca može se očekivati i na prostoru cijele županije. Najmanji rizik za pojavu suše obzirom na učestalost bezoborinskih dana je od travnja do lipnja.

Za praćenje meteorološke suše postoji veliki broj indeksa, a u praksi se uglavnom koristi standardizirani oborinski indeks (eng. Standardized Precipitation Index, **SPI**) na različitim vremenskim skalama i to najčešće za 1, 3, 6, 9, 12 i 24 mjeseci. Taj se indeks, prema preporuci Svjetske meteorološke organizacije (WMO, 2012), od 2009. godine službeno primjenjuje u Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ, <http://meteo.hr/>) za praćenje sušnih i kišnih uvjeta na 25 glavnih meteoroloških postaja.

Za proračun vrijednosti SPI koriste se samo podaci količine oborine. Za pojedinu skalu potrebno je sumirati ukupnu količinu oborine za svaki mjesec unazad  $n$  mjeseci, ovisno o duljini vremenske skale koja se promatra. Tako dobivenim nizovima prilagođava se teorijska gama razdioba za čiji proračun se koristi 40-godišnje razdoblje. Dobivena teorijska kumulativna funkcija vjerojatnosti razdiobe količina oborine se potom transformira u normalnu razdiobu sa srednjakom nula i standardnom devijacijom jedan. Dobivena vrijednost je standardizirani oborinski indeks i predstavlja odstupanje izraženo standardnom devijacijom. Negativne vrijednosti SPI označavaju količine oborine manje od medijana i ukazuju na sušne prilike. Jačina suše ovisi o vrijednosti indeksa na sljedeći način:

$-1.49 < \text{SPI} < -1$	Umjereno suho
$-1.5 < \text{SPI} < -1.99$	Vrlo suho
$\text{SPI} > 2$	Ekstremno suho

Ovaj indeks omogućuje procjenjivanje početka i završetka suše kao i njezinu jačinu. Sušno razdoblje za pojedinu vremensku skalu se određuje iz niza pripadnih vrijednosti SPI tako da se odredi prva vrijednost manja od -1. Neprekidni niz negativnih vrijednosti ( $\text{SPI} < 0$ ) određuje duljinu sušnog razdoblja koje završava kada SPI poprimi vrijednost veću ili jednaku nuli. Magnituda pojedinog sušnog razdoblja predstavlja sumu pripadnih vrijednosti SPI unutar tog razdoblja.

#### 4. Uzrok

Suša rijetko izaziva brze i dramatične gubitke u ljudskim životima, ali zahvaća biljni i životinjski svijet te može imati značajan utjecaj na ekosustav. Dovodi do pada prihoda proizvođača, smanjenja ukupnog fonda hrane, velikih poremećaja na tržištu poljoprivrednih proizvoda čak i do pojave gladi

osobito kod životinja. Također, suša može uzrokovati i pojavu šumskih požara u ljetnim mjesecima. Prema podacima Državnog povjerenstva za procjenu šteta od prirodnih u Hrvatskoj suša uzrokuje najveće ekonomske gubitke od svih nepogoda (44%). Osobito je ugrožen poljoprivredni sektor u kojemu se smanjenje uroda uzrokovano sušom, ovisno o intenzitetu i duljini trajanja, kreće od 20% do 90%. U godinama kada su najveće suše pogodile RH (2000., 2003., 2007., 2011. 2012. te gotovo svake od godine u posljednjoj dekadi.) a štete su iznosile 70% do 90% od ukupno prijavljenih šteta u pojedinoj godini.

Sušu primarno uzrokuje deficit oborine u odnosu na prosječne oborinske prilike kroz kraće ili dulje vremensko razdoblje. Njezine posljedice ovise o tome u kojem dijelu godine se taj deficit javlja (npr. vegetacijsko razdoblje za biljke i sl.) i koliko dugo traje.

**U skladu sa Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda (NN 16/19)** prirodna nepogoda može se proglasiti ako je vrijednost ukupne izravne štete najmanje 20 % vrijednosti izvornih prihoda jedinice lokalne samouprave za prethodnu godinu ili ako je prirod (rod) umanjen najmanje 30 % prethodnog trogodišnjeg prosjeka na području jedinice lokalne samouprave ili ako je nepogoda umanjila vrijednost imovine na području JLS najmanje 30 %.

Po istom Grad Prelog svake godine radi Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda.

Izravna šteta je šteta koja je neposredno nanijeta sredstvu odnosno dobru i utvrđuje se za sljedeće skupine dobara: građevine, opremu, zemljišta, dugogodišnje nasade, šume, stoku, obrtna sredstva, ostala sredstva i dobra.

### **Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći**

Poljoprivredna proizvodnja je proizvodnja koja najviše ovisi o klimatskim uvjetima, a pouka iz katastrofalnih suša gotovo svake godine je činjenica da je navodnjavanje poljoprivrednih površina na kojima su zasijane poljoprivredne kulture ključna stvar za poljoprivrednu proizvodnju u vrijeme opaženih klimatskih promjena.

Jedno od važnih polazišta za planiranje navodnjavanja jest utvrđivanje raspoloživosti i kvalitete vodnih resursa. Kada se radi o racionalnom gospodarenju vodnim resursima za potrebe navodnjavanja tada se to prvenstveno odnosi na stvaranje uvjeta za osiguranje zaliha vode za navodnjavanje. Kritični mjeseci za pojavu suša su srpanj i kolovoz što potvrđuju i podaci. Broj sušnih dana varira i isti uvjetuje duljinu sušnog perioda, a njihovo prosječno trajanje je oko 40 dana.

### **Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću**

Dugotrajni izostanak oborina dovodi do smanjenja zaliha (količina) vode, ali i njezine kakvoće kako u površinskim tako i u podzemnim vodnim tijelima. To može imati za posljedicu ograničenje korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na ugroženom vodoopskrbnom području što se dodatno može odraziti na gospodarske gubitke.

Kao posljedica suše javljaju se i promjene u ekosustavu, u smislu izmjena sastava i brojnosti flore i faune. Između ostalog, suša može dovesti do povećanog mortaliteta vrsta, smanjene otpornosti, negativnog utjecaja na staništa te najezdu kukaca. Važno je naglasiti kako suša ima i golem utjecaj na pojavu požara uslijed kojih može doći do potpunog uništenja pojedinih ekosustava.

Navodnjavanje je jedna od mjera kojom se štete od suše mogu smanjiti, a u nekim područjima i potpuno izbjeći. Redukcije prinosa poljoprivrednih kultura uzgajanih bez navodnjavanja na području Republike Hrvatske iznose u prosječnim klimatskim uvjetima od 10 - 60%, a u sušnim i do 90% od biološkog potencijala, ovisno o kulturi, tipu tla i području. Pored toga, važnost koju navodnjavanje ima u poljoprivredi razvijenih susjednih zemalja dovoljni su argumenti za tvrdnju o boljoj perspektivi i položaju ove mjere u poljoprivredi i gospodarstvu općenito. Poseban negativan utjecaj suša je na voćarstvo i šume.

## 5. Opis događaja

Značajne poremećaje u opskrbi hrane uzrokuju suša i visoke temperature koje u velikoj mjeri utječu na prinos najvažnijih poljoprivrednih kultura, a samim time na prehrambenu neovisnost svake države. Svakim poremećajem na svjetskom prehrambenom tržištu i cijene hrane za krajnje potrošače rastu. S druge strane, poljoprivredni proizvođači ostvaruju sve manje prihode i postaju ekonomski ugroženi. Stoga se javlja potreba za brzim prilagođavanjem. Kao posljedica sušne godine, mnogi proizvođači ulažu znatno manja sredstva u slijedećoj vegetacijskoj godini, a rezultat su niži prinosi i nestabilno tržište cijena poljoprivrednih proizvoda.

Smanjeni prihodi i nestabilnost tržišta sa sociološkog stajališta izazivaju kod proizvođača nesigurnost i nepovjerenje u tržište. S ekonomskog stajališta smanjuje se solventnost gospodarskih subjekata, manji je broj ugovorene proizvodnje, manja su kapitalna ulaganja što ima dugoročne posljedice za opstojnost, rast, razvoj i konkurentnost proizvodnje osobito na manjim i srednjim poljoprivrednim gospodarstvima. Kako je poljoprivredna proizvodnja komplementarna djelatnost, indirektno se štete od suše prenose i na druge gospodarske grane koje su vezane uz poljoprivredne proizvode, a prije svega prehrambena i kemijska industrija. Kao mjere za ublažavanje posljedica potrebno je mjerama i instrumentima agrarne politike poticati proizvođače na ulaganje u sustav navodnjavanja (za što danas stoje na raspolaganju i sredstva fondova EU) i osiguranje usjeva od suše kao i od drugih prirodnih nepogoda.

Sukladno Smjernicama scenarije (2) za SUŠU kao pojavu u području Grada Preloga obraditi ćemo kao:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)**, koji predstavlja sušu manjeg intenziteta i učinaka u području Grada,
2. **Događaj sa najgorim mogućim posljedicama (DNP)**, kakav procjenjujemo da bi se u području Grada Preloga mogao desiti (i dešava se sve učestalije), sa SUŠOM najvećeg procijenjenog intenziteta i učinaka.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

Nadoknada šteta poljoprivrednicima na područjima gdje je proglašena prirodna nepogoda (npr. SUŠA) regulirana je **Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda** (NN 16/19) i prijavljuje se gradskom/županijskom povjerenstvu za procjenu šteta od prirodnih nepogoda.

Za dodjelu pomoći iz Državnog proračuna moraju biti zadovoljena određena mjerila utvrđena navedenim Zakonom i to ako je: ukupna šteta veća od 20% vrijednosti proračuna jedinice lokalne samouprave za prethodnu godinu ili je umanjeno prinos pojedine poljoprivredne kulture ili dugogodišnjeg nasada preko 30% po hektaru prema prethodnom trogodišnjem prosjeku u dotičnoj županiji. Izuzetno je važno pridržavati se pravila struke kod obrade i pripreme tla, jer pogreške i nepridržavanje pravila struke naročito u nepovoljnim klimatskim prilikama – kod pojave suše značajno se osjete na smanjenju priroda

Izuzetno je važno pridržavati se pravila struke kod obrade i pripreme tla, jer pogreške i nepridržavanje pravila struke naročito u nepovoljnim klimatskim prilikama – kod pojave suše značajno se osjete na smanjenju priroda. Uz primjenu navodnjavanja u sušnim godinama urodi bi se povećali za onoliko koliko je bilo njihovo umanjeno u odnosu na prosječne klimatske godine.

Zaključno se može utvrditi i preporučiti kao rješenje za uvjete uzgoja u sušnim klimatskim prilikama primjena i poštivanje struke u agrotehnici i primjena navodnjavanja što je detaljno razrađeno u prijedlogu NAPNAV-a.

## Život i zdravlje ljudi

Tablica 2 : Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

## Gospodarstvo

Tablica 3: Posljedica na gospodarstvo

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

## Društvena stabilnost i politika

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

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

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija

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

**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

Štete od suše na površinama kukuruza ovisile su o lokalitetu i tipu tla, ali i o tome koliko se poštivala struka u primjeni agrotehnike. Uz pripremu tla i poštivanje pravila struke kukuruz je dao veće prinose, iako je u pravilu došlo do ranije ili prisilne zriobe. Kod uljarica kao posljedice suše dolazi do gubitka lisne mase, plodovi su manji s manjim postotkom sadržaja ulja i dolazi do prisilne zriobe. Šećernu repu je zbog suše na nekim površinama bilo potrebno presijavati. Visoke temperature u ljetno vrijeme (kolovoz) uzrokovale su sušenje lišća što je imalo za posljedicu smanjenje digestije jer je došlo do retrovegetacije. Kod prirodnih travnjaka bio je samo jedan otkos. Najbolje urode u sušnom razdoblju dala je djetelina – lucerna što potvrđuje njenu otpornost na sušu. Silažni kukuruz je zbog suše dao smanjenu količinu i kvalitetu silaže. Kao posljedica suše došlo je do sušenja donjih 2-6 listova i do smanjenja veličine i broja klipova. Procijenjena šteta je bila oko 30% u odnosu na prosječnu godinu. Ova negativna bilanca u biljnoj proizvodnji imala je za posljedicu povećanje cijena na tržištu ratarskih proizvoda.

**Posljedice**

**Život i zdravlje ljudi**

Tablica 7: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

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

**Gospodarstvo**

Osnovne sastavnice za procjenu šteta u gospodarstvu

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

Tablica 8: Gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Kategorija Društvene stabilnosti i politike dobit će se srednjom vrijednosti kategorija Kritične infrastrukture (KI) i Ustanova/građevina javnog i društvenog značaja.

Ukoliko je ukupna materijalna šteta na kritičnoj infrastrukturi od značaja za funkcioniranje društva, odnosno Bjelovarsko – bilogorske županije prikazuje se u odnosu na proračun Županije.

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

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

Tablica 10: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

### Vjerojatnost/frekvencija događaja

Ekstremno sušni mjeseci bili su svake treće godine, no i u godinama kada nisu proglašavane elementarne (prirodne) nepogode prinosi poljoprivrednih kultura bili su manji zbog nedostataka vode – navodnjavanja. Srpanj i studeni 2011. godine su bili najsušniji mjeseci od početka 20. stoljeća u kontinentalnoj Hrvatskoj kada je palo svega 0,4 mm oborine. Prosječno se u tom mjesecu na postaji DHMZ može očekivati oko 60 mm oborine sa standardnom devijacijom od 33 mm. Prema vrijednostima SPI, takav deficit mjesečne oborine, ali i za prethodnih 3 do 12 mjeseci se može očekivati prosječno jednom u više od 100 godina. Posljednje dvije godine također su bile vrlo sušne.

Tablica 11 : Vjerojatnost/frekvencija dešavanja suša u Gradu Prelogu

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

Tablica 12: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

#### Podaci, izvori i metode izračuna

Za izradu scenarija i obradu korišteni su podaci Županije i jedinica lokalne samouprave, DHMZ i Ravnateljstva CZ RH.

##### Metodologija

Ova procjena rizika zasniva se na kvalitativnoj metodologiji gdje su vjerojatnost pojave temeljene na modelima klimatskih promjena i prošlim iskustvima. Posljedice se temelje na godišnjim prijavljenim štetama. Vjerojatnost se određivala u pet kategorija prema povratnim razdobljima procijenjenih primjenom statističkih modela u DHMZ-u. Posljedice su se također određivale u pet kategorija prema smjernicama za izradu procjene rizika.

##### Nepouzdanost

Neodređenost ove procjene rizika proizlazi iz neodređenosti korištenih statističkih razdioba, te same kvalitativne metodologije. Posljedice smatramo dobro određenima jer se temelje na stvarno prijavljenim godišnjim štetama. Također zbog plana navodnjavanja moguće je smanjenje posljedica iz godine u godinu ovisno o ostvarenju projekata navodnjavanja.

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

## 6. Matrice rizika

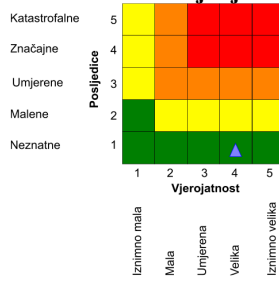
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

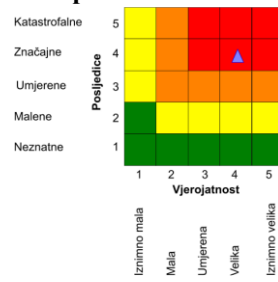
## NAZIV SCENARIJA: SUŠA u području Grada Preloga

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**

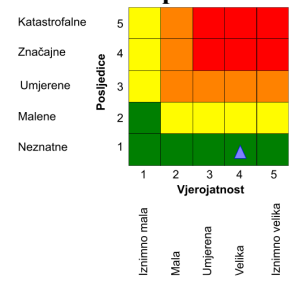
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

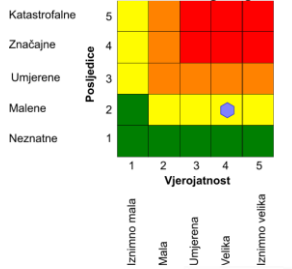


**Društvena stabilnost i politika**

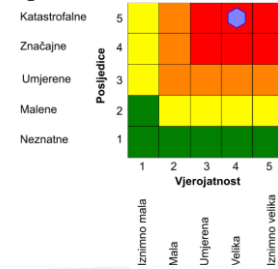


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

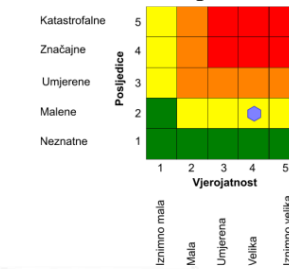
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

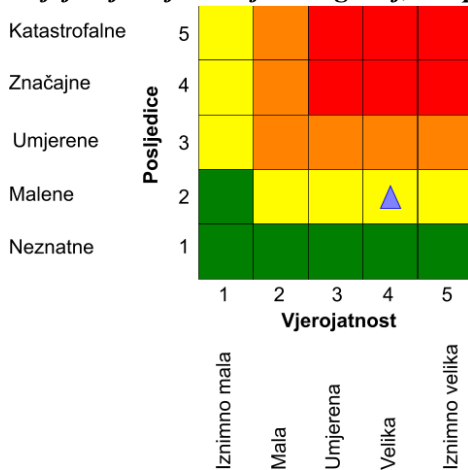


**Društvena stabilnost i politika**

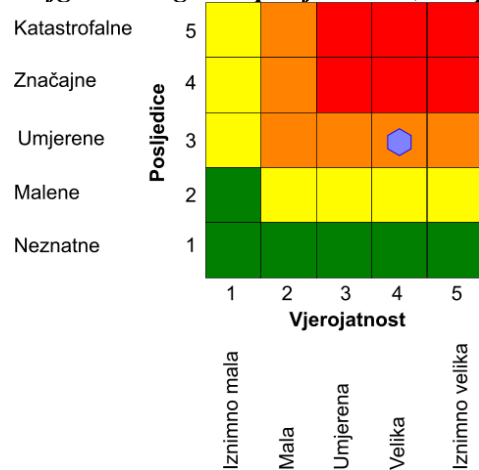


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**



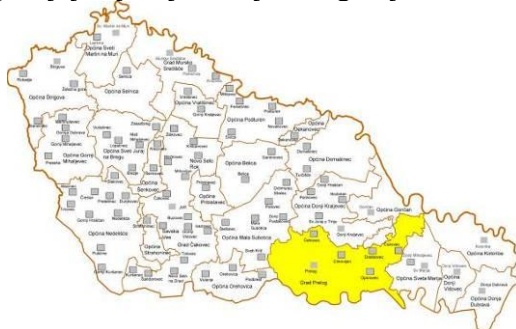
**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**7. Karte rizika**

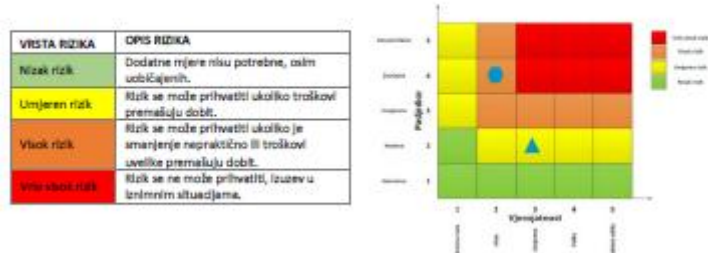
a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama

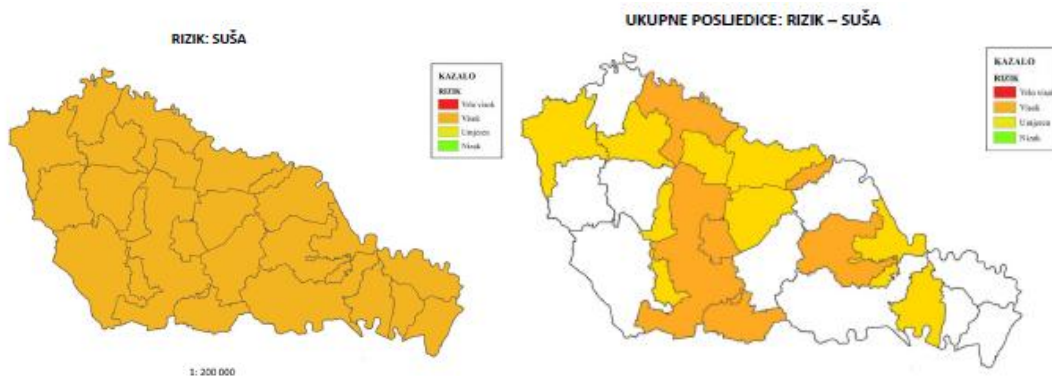


Izvodno iz Procjene rizika od velikih nesreća Međimurske županije (11/22.)

6.14.6. Matrice rizika



6.14.1. Karte rizika



Glede šteta od prirodnih nepogoda proglašanih u području Grada Preloga iste su u posljednjih 15 godina bile:

- 2007.godine, **Suša**
- 2009.godine, **Prekomjerne oborine**
- 2011.godine, **Suša**
- 2012.godine, **Mraz + Suša**
- 2016.godine, **Mraz**
- 2017.godine, **Mraz**, sa visinom štete oko 7.mil kuna
- 2020.godine, **Mraz**, sa visinom šteta oko 2.024.000 kuna
- 2021.godine, **Mraz**, sa visinom štete od 870.360,70 kuna
- 2022.godine, **pomor pčela**, na kraju procesa nije proglašeno kao prirodna nepogoda
- 2022.godine, **Tuča**, sa utvrđenom štetom od 2.588.874,01 kn  
**Suša**, sa utvrđenom štetom od 6.587.232,52 kn.
- 2024.godine, **Suša**, sa utvrđenom, štetom od 885.884,67 Eura
- 2025.godine, **Mraz**, sa utvrđenom štetom od 316.952,48 Eura  
**Suša**, sa utvrđenom štetom od 3.269.680.42 Eura

## Scenarij IX.

### POŽAR - Požari otvorenog tipa u području Grada Preloga

#### 1. Naziv scenarija, rizik

Rizik *požara otvorenog tipa* (otvorenih područja šuma, poljoprivrednih površina i sl.) naglašen je za područje primorskog dijela Republike Hrvatske, sa vrlo visokim rizikom u središnjem dijelu (Dalmacija). No uslijed učestalih klimatskih ekstrema, osobito suša koje su sve intenzivnije i vremenski duže traju, rizik je značajan i u pojedinim dijelovima unutrašnjosti Hrvatske. Obzirom da je problematika požara (te i onih otvorenog tipa) cjelovito obrađena u *Procjeni ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija Grada Preloga* u ovoj reviziji III Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada, u želji da izbjegnemo preklapanja Procjena (vatrogasne i CZ), težište je na informativnom pristupu, radi spoznaja značaja ovog rizika za sustav CZ.

Obzirom na geografski položaj i površine pod šumama, poljoprivrednim i drugim raslinjem, kao i periode dugotrajnih suša, područje Grada Preloga 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 kadrovskeg potencijala sustava zaštite i spašavanja.

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>	Požari otvorenog tipa u području Grada Preloga
<b>Grupa rizika:</b>	Požar
<b>Rizik:</b>	Požari otvorenog tipa
<b>Radna skupina:</b>	Radna skupina Grada određena Odlukom gradonačelnika
<b>Opis scenarija:</b>	Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>dogadjaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### Uvod

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

Osim toga požari raslinja mogu trajati relativno duže vrijeme (više dana ili tjedana) uslijed nepovoljnih meteoroloških uvjeta, a osobito je zahtjevno gašenje na teško pristupačnim područjima gdje ne postoji razvijena infrastruktura (prometnice, vodovod, mogućnost komunikacije između interventnih snaga). Požari raslinja i ostalog mrtvog goriva na otvorenom prostoru (sva goriva tvar iznad mineralnog dijela tla) su prirodna pojava koja će pojavljivati i u budućnosti, bez obzira na širinu i intenzitet poduzetih mjera. Gašenje takvih požara podrazumijeva angažiranje značajnog materijalnog, tehničkog i kadrovskeg 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 u ovom području.

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 Grada Preloga.

Požari na otvorenom prostoru Grada Preloga odnose se uglavnom na požare izazvane nekontroliranim ili nedovoljno kontroliranim spaljivanjem korova na poljoprivrednim površinama. Požari otvorenog prostora su u pravilu sa ograničenom materijalnom štetom.

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 3. Kontekst

Zaštita od požara uređena je Zakonom o zaštiti od požara ("Narodne novine" broj 92/10 i 114/22) i predstavlja sustav koji se sastoji od planiranja, propisivanja i provođenja kao i financiranja mjera zaštite od požara, te ustrojavanja subjekata koji provode zaštitu od požara. Subjekti su osim fizičkih i pravnih osoba propisanih zakonom i pravne osobe i udruge koje obavljaju vatrogasnu djelatnost, te jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave. Županija donosi Plan zaštite od požara za svoje područje na temelju procjene ugroženosti od požara. Procjena ugroženosti i Plan zaštite od požara županije temelje se na procjenama ugroženosti i planovima zaštite od požara gradova i općina na području županije. Planom zaštite od požara općine i gradovi definiraju subjekte odgovorne za provođenje vatrogasne djelatnosti.

Sukladno članku 13. stavak 8. Zakona o zaštiti od požara, predstavničko tijelo županije jednom godišnje razmatra izvješće o stanju zaštite od požara na svom području i stanju provedbe godišnjeg provedbenog plana unaprijeđenja zaštite od požara županije. Vatrogasna djelatnost uređena je Zakonom o vatrogastvu ("Narodne novine" broj 125/19 i 114/22). U članku 1. navedenog Zakona stoji: *Vatrogasna djelatnost je sudjelovanje u provedbi preventivnih mjera zaštite od požara i tehnoloških eksplozija, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom i tehnološkom eksplozijom, pružanje tehničke pomoći u nezgodama i opasnim situacijama te obavljanje drugih poslova u nesrećama, ekološkim i inim nesrećama, a provodi se na kopnu, moru, jezerima i rijekama.*

Vatrogasna zajednica Grada Preloga svake godine donosi Godišnji provedbeni plan unaprijeđenja zaštite od požara, na osnovu takvog Plana VZ Međimurske županije i Republike Hrvatske.

Na području Grada Preloga djeluje:

- Vatrogasna zajednica Međimurske županije
- Vatrogasnih zajednica Grada Preloga, sa 6 Dobrovoljnih vatrogasnih društava
- Javnih vatrogasna postrojba Grada Čakovca

Pregled broja požarnih intervencija na području MŽ za deset godina

GODINA	POŽARI			
	STAMBENI I GOSPODARSKI OBJEKTI	OTVORENI PROSTOR	PROMET	UKUPNO
2010	61	114	16	191
2011	43	362	10	415
2012	68	448	8	524
2013	61	139	8	208
2014	43	114	16	173
2015	69	161	16	246
2016	66	149	24	239
2017	91	354	22	467
2018	71	118	21	210
2019	91	254	13	358
2020	84	200	20	304
<b>UKUPNO</b>	<b>748</b>	<b>2.413</b>	<b>174</b>	<b>3.335</b>

Podaci pokazuju da je od ukupnog broja intervencija na požarima, najviše bilo intervencija na požarima otvorenog prostora – 2.413 intervencija, odnosno 72,35% svih intervencija. Požari na otvorenom prostoru se uglavnom odnose na požare izazvane nekontroliranim spaljivanjem korova na poljoprivrednim površinama.

#### 4. Uzrok

Statistički podaci Ministarstva unutarnjih poslova te Vatrogasne zajednice Međimurske županije i Grada Preloga 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 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.

Prisutno je i namjerno paljenje poradi pretvorbe zemljišta u građevinsko, tradicija obnove pašnjaka paljenjem suhe trave, a u manjoj mjeri i piromanija, osveta, krivolov i terorističko djelovanje.

*Najčešći uzroci* požara su otvoreni plamen, a nešto manji postotak požara je uzrokovan pražnjenjem atmosferskog elektriciteta ili toplinom koja nastaje trenjem (ispadanje užarenih kočionih obloga).

Prema mjestu nastanka na jedan šumski požar nastao u državnim šumama, nastaje jedan požar na zapuštenim poljoprivrednim površinama i u privatnim šumama. Posljednjih nekoliko godina oko 40% dojava požara stiglo je od radnika Hrvatskih šuma, 45% od građana, 10% od vatrogasaca i 5% od policije.

Prema vlasničkoj strukturi, šume u državnom vlasništvu su zastupljene sa 3 : 1 u odnosu na površine šuma u privatnom vlasništvu. Međutim, udio državnih šuma u ukupnoj opožarenoj površini u odnosu na šume privatnih šumo-posjednika je skoro 1:1 što je posljedica nedovoljne brige šumovlasnika i neprovođenja potrebnih mjera zaštite u smislu izgradnje protupožarnih prosjeka, čuvanja šume i provođenja uzgojnih mjera u funkciji zaštite od požara.

#### Općekorisne funkcije šuma

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

- postojanje biološkoga kapitala velike vrijednosti,
- zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije vodom i vjetrom,
- uravnoteženje vodnih odnosa u krajobrazu te zaštita od bujica i poplava,
- pozitivan utjecaj na vodni režim podzemnih i nadzemnih voda,

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

### Poljoprivredna zemljišta

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

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

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

### Poljoprivredne i šumske površine Grada Preloga

Oradive površine prema sjedištu PG- a do kategorije naselja na području Grada Preloga

Naselje	Broj PG- a	Ukupno oradive površine PG- a		Oradive površine na području Grada	
		Broj ARKOD parcela	Površina u ha	Broj ARKOD parcela	Površina u ha
Cirkovljan	89	1.137	424,18	941	404,15
Čehovec	57	486	208,09	472	287,60
Čukovec	26	315	87,22	269	140,05
Draškovec	41	695	278,76	1.170	482,38
Hemuševac	23	675	291,29	355	132,90
Oporovec	23	383	147,76	351	128,23
Otok	31	303	128,43	869	428,89
Prelog	179	1.874	894,95	2.063	1.006,62
<b>UKUPNO</b>	<b>469</b>	<b>5.868</b>	<b>2.460,68</b>	<b>6.490</b>	<b>3.010,82</b>

### Šumske površine

Hrvatske šume d.o.o. provode preventivne mjere i radnje za otklanjanje uzroka nastanaka i širenja požara, motrenje i dojavu sukladno odredbama Pravilnika o zaštiti šuma od požara (NN 33/14) i Programa aktivnosti i provedbe mjera zaštite od požara od interesa za RH Vlade RH i Zakona o šumama izrađuju godišnje planove koje dostavljaju Ravnateljstvu civilne zaštite i županijskom vatrogasnom zapovjedniku.

Katastarska kultura	Površina (ha)
Oranice	3.255
Voćnjaci	94
Vinogradi	3
Livade	1.175
Pašnjaci	195
Šume	263
Neplodno	1.381
<b>Ukupno</b>	<b>6.366</b>

### Klimatski aspekti

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

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

Iako požari otvorenog prostora ovise o nizu čimbenika kao što su vegetacijski, geološki, geomorfološki i pedološki ipak klimatske prilike, posebice u posljednjih tri desetljeća, imaju još važniju ulogu na njihov nastanak i širenje. Ekstremno visoka temperatura i niska vlažnost zraka (osobito ako je dugotrajno), pokazatelj je vremenskog stanja koje pospješuje isušivanju mrtvog gorivog materijala na tlu, ali i vegetacije općenito, te se tako povećava potencijalna opasnost od požara raslinja u toplom dijelu godine. Nadalje, vrućine koje djeluju u sprezi sa sušnim razdobljima stvaraju povoljne vremenske uvjete za nastanak i širenje požara raslinja.

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

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 bez dimenzionalnih veličina je ocjena žestine. Ona može biti mjesečna i sezonska, a određuje se kanadskom metodom za procjenu opasnosti od požara raslinja (*Canadian Forest Fire Weather Index System*, CFFWIS) ili poznatija kao skraćunica 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.

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

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

Ponovno napominjemo da je konkretna analiza i procjena glede požara otvorenog tipa (otvorenih prostora) za Grad Prelog izvršena u protupožarnim dokumentima!



### ***Najvjerojatniji neželjeni događaj***

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

### **Život i zdravlje ljudi**

Podaci o broju stanovnika ugroženih požarom ali i vatrogasaca su na osnovi prikupljenih podataka s intervencija, na godišnjoj osnovi. Moguća su povređivanja, pa i sa smrtnim ishodom.

Tablica 1: Posljedica za život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

Štete se procjenjuju po svakom događaju – vatrogasnoj intervenciji, te i za požare otvorenog tipa.

Tablica 2: Posljedice za gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

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

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

Tablica 4: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

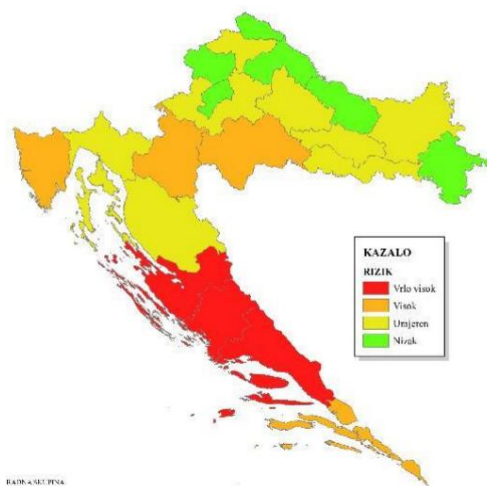
### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

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 kadrovskeg potencijala, ponekad iz više županija pa čak iz cijele zemlje. 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 i međunarodna pomoć, međutim često puta je situacija kritična i u drugim mediteranskim zemljama, pa pomoć izostaje ili je nedostatna. Bitno je naglasiti da kod nepovoljnih meteoroloških uvjeta (jaki vjetar i suša) požare nije moguće staviti pod nadzor zemaljskim i zračnim snagama (više dana ili tjedana), a opožarena površina se povećava. Na nekim požarima moguće je smrtno stradavanje, hrvatskih i/ili stranih državljana. Mjestimični zastoji u cestovnom, željezničkom, zračnom i pomorskom prometu, poremećaj opskrbe energijom, vodom, namirnicama. Mjere oporavka vegetacije i opožarenih prostora su dugoročne. Posljedice za općekorisne funkcije šuma su dugoročne.

Slika A: Karta indeksa potencijalne opasnosti od požara raslinja u sezoni lipanj-rujan  
Slika B: Iz Procjene rizika od katastrofa za RH ukupno – rizik požara otvorenog tipa

RIZIK: Požari otvorenog tipa



### Život i zdravlje ljudi

Scenarij glede požara otvorenog tipa u području Grada Preloga daje mogućnosti stradavanja pojedinih osoba. Osim direktne ugroženosti tijekom požara isti izaziva i dugoročno pogoršanje životnog standarda na opožarenom području.

Tablica 5: Posljedica za život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

Obzirom na brojnost dešavanja požara otvorenog tipa štete kod najvećih požara u dijelovima područja Grada bile bi značajne.

Tablica 6: Posljedice za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna BBŽ	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

#### Oštećena kritična infrastruktura

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

Opasnosti za stanovništvo: opasnost od stradanja u požarima i gubicima materijalnih dobara

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

Tablica 8: 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			

Tablica 9: Vjerojatnost/frekvencija

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

### Podaci, izvori i metode izračuna

Činjenična baza za procjenu

Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim požarima otvorenog tipa u području Grada te utvrđenim štetama i posljedicama istih. Radna grupa je u cijelosti proučila Procjenu ugroženosti od požara i Plan zaštite od požara Grada Preloga.

Tablica 10: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

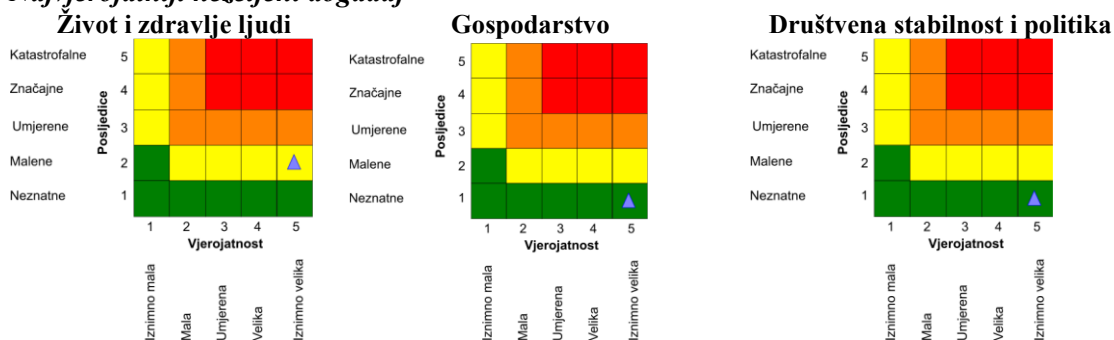
## 6. Matrice rizika

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

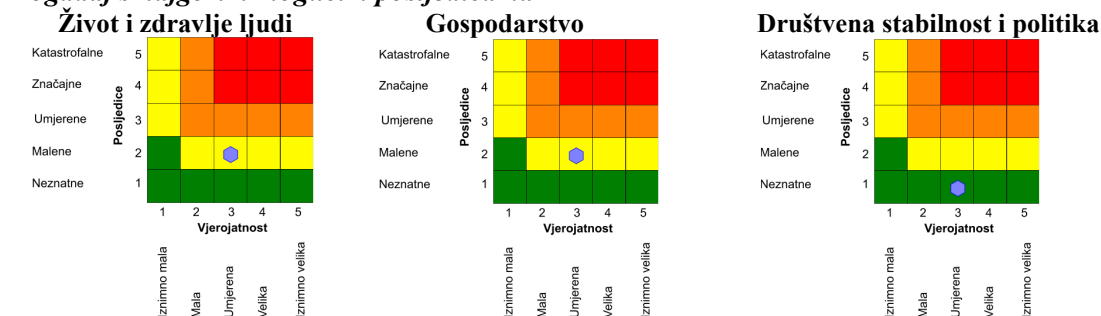
<span style="color: red;">■</span> Vrlo visoki rizik	Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
<span style="color: orange;">■</span> Visoki rizik	Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
<span style="color: yellow;">■</span> Umjeren rizik	Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
<span style="color: green;">■</span> Nizak rizik	Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

## NAZIV SCENARIJA: Požari otvorenog tipa u području Grada Preloga

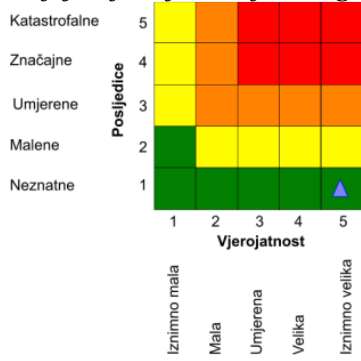
### Najvjerojatniji neželjeni događaj



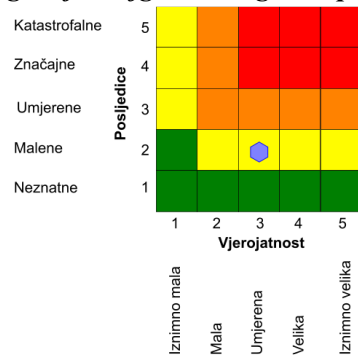
### Događaj s najgorim mogućim posljedicama



**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**

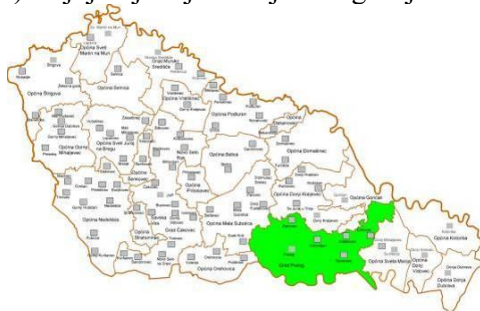


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**

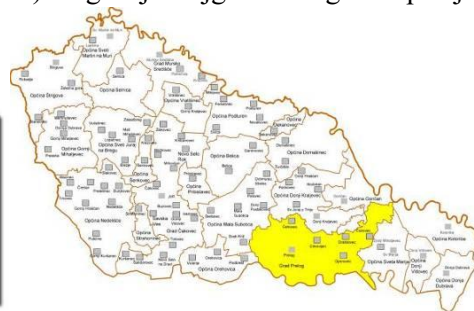


**7. Karte rizika**

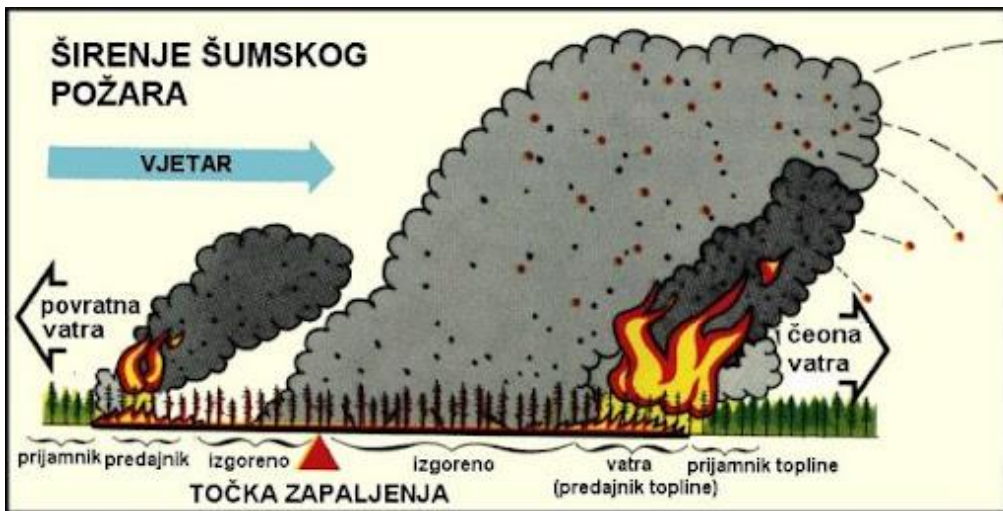
a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Međimurska županija svojom Procjenom rizika (11/22.) NIJE procjenjivala ovaj rizik!



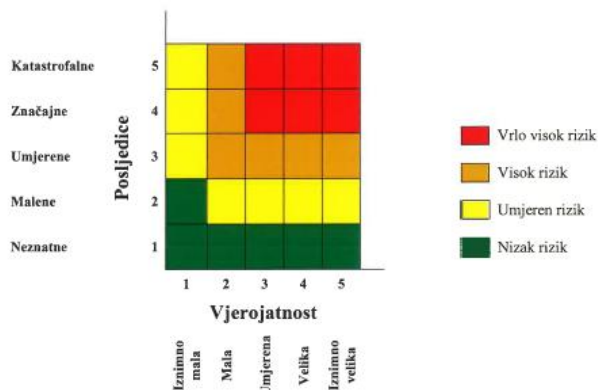
**Kraj analize svih 9 rizika/scenarija u području Grada Preloga!**

## 6. Matrice rizika s uspoređenim rizicima

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 ( MŽ 1/2017.godine) - Ogledna matrica



Matrica rizika se sastoji od dvije osi, vertikalna (posljedice) i horizontalna (vjerojatnost), svaka s pet vrijednosti, što u konačnosti daje matricu od dvadeset i pet polja.

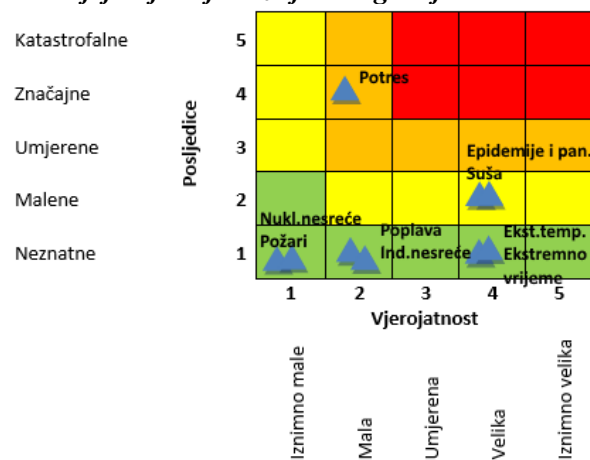
Navedenih dvadeset i pet polja dijeli se u četiri skupine:

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

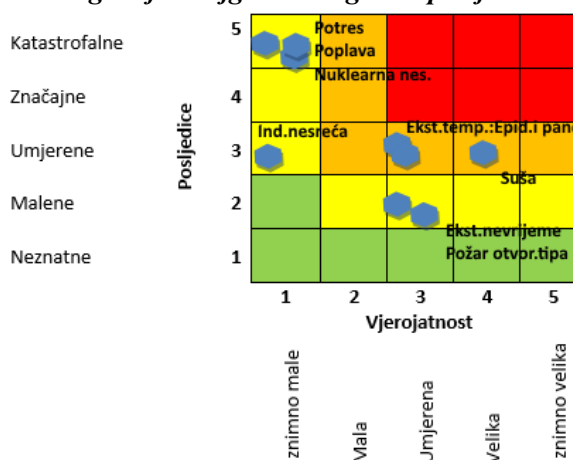
Matrice se zbog lakšeg pregleda izrađuju za sve tri društvene vrijednosti, te matrica za ukupni rizik. Ukupni rizik izračunava se zbrajanjem rizika društvenih vrijednosti. Analizirani rizici (scenariji) za područje Grada Preloga prikazani u odvojenim matricama uspoređuju se u zajedničkoj matrici koja se kasnije koristi tijekom vrednovanja i prioritizacije rizika (prilog VIII. Smjernica Županije). Za usporedbu se koristi identična matrica koja se koristi i za prikazivanje pojedinačnih rizika (slika 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 – Grad Prelog

### a/ Najvjerojatniji neželjeni događaji



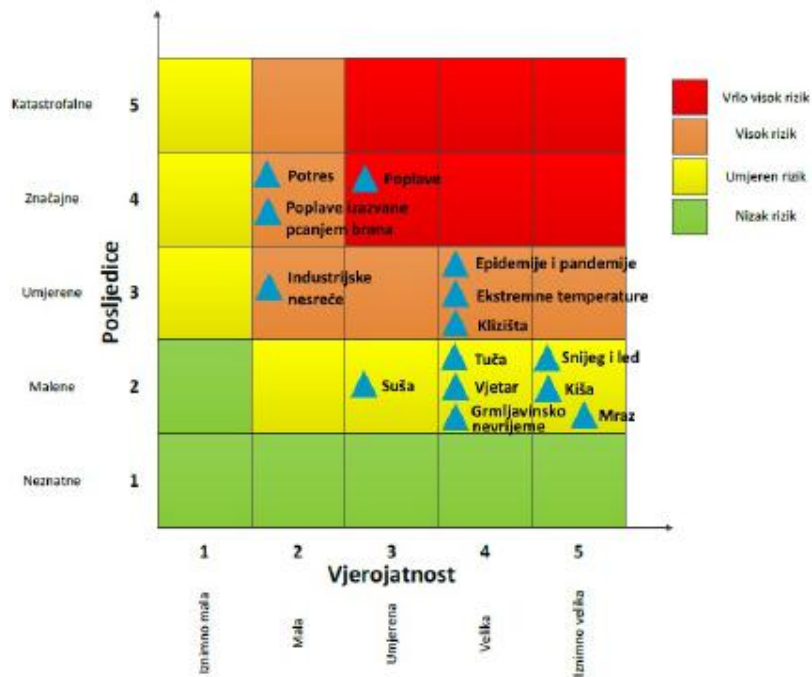
### b/ Događaji s najgorim mogućim posljedicama



Izvodno iz Procjene rizika Međimurske županije (11/2022. – Matrica sa uspoređenim rizicima Međimurske županije ukupno

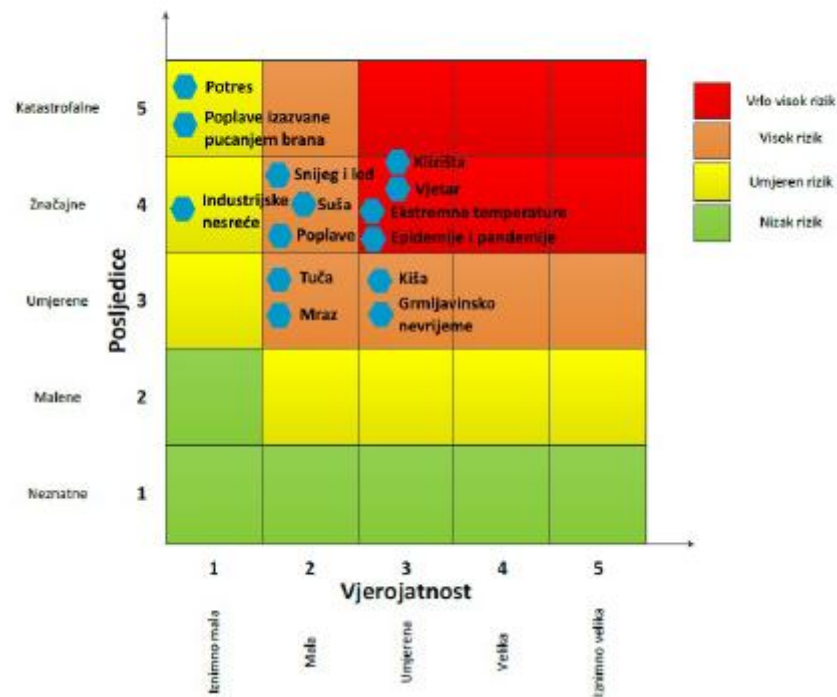
NND

Najvjerojatniji neželjeni događaj



DNP

Događaj s najgorim mogućim posljedicama



## 7. Analiza sustava civilne zaštite

Analiza stanja spremnosti sustava civilne zaštite važna je u kontekstu procjenjivanja otpornosti zajednice – Grada Preloga, na posljedice velikih nesreća. Rezultati ove analize koriste se u procesu analiziranja svakog pojedinog i ukupnog rizika kao i za izradu specifičnih projekata smanjivanja ranjivosti te utvrđivanje prioriteta u razvoju kapaciteta sustava civilne zaštite. U tom smislu Procjenu koristimo za utvrđivanje otpornosti zajednice na štetne utjecaje različitih prijetnji, ali i za potrebe detektiranja slabih karika kapaciteta ustrojenih za reagiranje u katastrofama.

Analiza sustava civilne zaštite Grada Preloga odvija se kroz područje *preventive* i *reagiranja*, a ocjenjuje se tabličnim prikazom spremnosti sustava civilne zaštite i zaključcima.

### **7.1. Analiza na području preventive** sastoji se od sljedećih elemenata:

*/Prvo se daje opis iz Smjernica (crno) a onda analiza stanja za razinu Grada (plavo)/*

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

Opisuju se politike Grada Preloga prema prisutnim prijetnjama velikom nesrećom, čime se sagledava spremnost Grada za plansko djelovanje, kako u upravljanju rizicima nastanka velike nesreće, tako i u nošenju s posljedicama neželjenog događaja koji može izazvati veliku nesreću.

*U tom smislu treba opisati:*

- **Strategije** – viziju, misiju i ciljeve koje je Grad Prelog postavio za upravljanje rizikom nastanka i/ili nošenja s posljedicama prijetnje velike nesreće. Kod toga treba sagledati dali su strategije prikladne suočavanju sa prioritarnim rizicima.
- **Normativno uređenje** – način kako je normativno zaštićen način ostvarivanja strategija, kroz:  
-Normiranje poslova iz domene civilne zaštite (praćenje propisa i njihove implementacije u Gradu, ažuriranje postojećih planova i baza podataka iz domene CZ, izrada planskih dokumenata na godišnjoj i srednjoročnoj razini i praćenja njihove realizacije, kao i realizacije izgradnje ili prilagodbe zaštitnih objekata za bolju preventivnu zaštitu od prioritarnih prijetnji, sudjelovanje u procjeni šteta pri pojavi velike nesreće, vođenja troškova uvođenja civilne zaštite i troškove uporaba snaga CZ, i sl). Za navedene poslove trebaju biti normirani prava, dužnosti i odgovornosti osoba koje će ih obavljati. Treba uočiti postoje li hijerarhijske smetnje u samostalnosti prezentacije stanja i potrebnih mjera, odnosno imaju li te osobe potrebne ovlasti za djelovanje u hitnim situacijama, te za plansko-preventivna djelovanja.

-Je li osnovan/imenovan:

- Stožer civilne zaštite Grada Preloga
- Žurne službe i gotove snage CZ
- Povjerenici CZ za sva naselja odnosno njihove veće cjeline (samo za razinu JLS!)
- Voditelji skloništa/objekata predviđenih za sklanjanje
- Postrojbe civilne zaštite
- Pravne osobe od značaja za provedbu mjera CZ
- Ostale pravne osobe koje će dobiti zadaće u provedbi CZ

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

#### **Kod planova:**

- Izrađenost Procjene rizika i Plana djelovanja civilne zaštite sukladno pozitivnim propisima
- Izrađenost Standardnih operativnih postupaka (SOP) za djelovanje žurnih službi i gotovih snaga za brzo nastajuće prijetnje velikom nesrećom i katastrofom (incidenti s opasnim tvarima, iznimne vremenske nepravilnosti 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

Grad Prelog posjeduje sve dokumente sustava civilne zaštite propisane Zakonom o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22) te provedbenim propisima, i to:

- Prvu Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Grada, te Reviziju I. i II. Procjene rizika
- Plan djelovanja civilne zaštite Grada Preloga,
- Odluku o osnivanju Stožera civilne zaštite Grada,
- Odluku o određivanju pravih osoba i udruga od interesa za Grad Prelog,
- Odluku o imenovanju povjerenika civilne zaštite i njihovih zamjenika za područje Grada,
- Godišnje analize rada i smjernice za narednu godinu; Smjernice za organizaciju i razvoj sustava CZ na području Grada Preloga za četverogodišnji period; Poslovnik o radu Stožera CZ; Plan vježbi CZ, Operativnu evidenciju te druge dokumente i evidencije po CZ.

Uzimajući u obzir sve izrađene dokumente od značaja za sustav civilne zaštite, njihovu međusobnu povezanost i usklađenost, razina dostignute spremnosti procijenjena je **vrlo visokom**.

## **2. Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave**

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

Ponekad se mjere moraju ipak provoditi organizirano, kao u slučaju ekstremnih vremenskih prilika, kad se upozoravanje pora prosljediti vodećem osoblju, kako bi oni na vrijeme stavili u pripravnost potrebne dijelove operativnih snaga, potrebne kapacitete civilne zaštite i obavijestili stanovništvo o prijetnji i načinu provedbe mjera, te potrebnom ponašanju stanovništva dok traje ugrožavanje.

*Ocjenu djelotvornosti sustava može se procijeniti odgovorom na slijedeća pitanja:*

- Jesu li sva naselja Grada pokrivena sirenama kojima se može preko ŽC 112 Čakovec objaviti nastupanje opće opasnosti,
- Postoji li razmjena podataka između izvršnog tijeka Grada i Ravnateljstva CZ (Područna služba CZ Čakovec/ŽC112) o mogućim brzo narastajućim prijetnjama velikom nesrećom i katastrofom (iznimne padaline koje stvaraju bujice, ugroze opasnim tvarima u gosp. objektima i prometu, i sl.),
- Jesu li vatrogasne snage s područja Grada u slučaju intervencije s opasnim tvarima ili kod prijetnje buktavim požarom većeg opsega ili eksplozije, obvezne izvijestiti čelnika JLS,
- Jesu li poznata područja koja mogu biti zahvaćena brzo narastajućim ugrozama velikom nesrećom ili katastrofom (opasne tvari, i sl.) a stanovništvo upoznato s mogućim posljedicama i načinom provedbe samozaštite i organizirane zaštite,

Postoje li sirene kod posjednika opasnih tvari kod kojih su moguće ozbiljne izvan-lokacijske posljedice.

Sve organizacije, kao što su Državni hidrometeorološki zavod, inspekcije, operateri, središnja tijela državne uprave nadležna za obranu i unutarnje poslove, sigurnosno-obavještajna zajednica, druge organizacije kojima su prikupljanje i obrada informacija od značaja za civilnu zaštitu dio redovne djelatnosti kao i ostali sudionici zaštite i spašavanja, dužni su informaciju o prijetnjama do kojih su došli iz vlastitih izvora ili putem međunarodnog sustava razmjene, a koje mogu izazvati katastrofu ili veliku nesreću, odmah po saznanju dostaviti Ministarstvu unutarnjih poslova – Područnoj službi civilne zaštite Čakovec (PU CZ Varaždin), a koja ih dalje koristi za poduzimanje mjera iz svoje nadležnosti. Iste informacije dostavljaju se i gradonačelniku Grada Preloga koji nalaže pripravnost operativnih snaga i poduzima druge odgovarajuće mjere.

Informacije kojima je cilj upozoravanje stanovništva, operativnih snaga i drugih pravnih osoba s obzirom na moguće prijetnje, gradonačelnik Grada Preloga će dostaviti:

- operativnim snagama CZ koje djeluju na području Grada

- pravnim osobama koje će dobiti zadaću u zaštiti i spašavanju stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara na području Grada Preloga
- pravnim osobama u Gradu koje postupaju prema vlastitim operativnim planovima

U slučaju neposredne prijetnje od nastanka velike nesreće ili katastrofe u području Grada ili kontaktnom području, gradonačelnik Grada Preloga obavještava župana Međimurske županije i čelnike svih susjednih JLS o nadolazećoj ugrozi.

Značajan napredak u ranom upozoravanju stanovništva napravljen je operativnim uvođenjem sustava SRUUK (Sustav za rano upozoravanje i upravljanje u krizama, u radu od kraja 2023.) kojim se, putem poruka na mobitele u definiranom području, brzo i učinkovito obavještava građane (i turiste, prolaznike kroz Grad) i sudionike civilne zaštite o opasnostima koje prijete i mjerama koje je potrebno poduzeti za smanjenje ljudskih žrtava i materijalnih šteta.

Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim JLS procjenjuju se **visokom razinom spremnosti.**

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

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

*U tom smislu bitna su sljedeća pitanja:*

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

-Je li i koliko puta Stožer civilne zaštite raspravljao o navedenom, te utvrdio mjere adekvatnog odgovora na takve prijetnje. Naročito je li Stožer CZ Grada raspravljao o štetama koje su te prijetnje izazvale u povratnom razdoblju tijekom tri godine, te načinu kako su se mogle umanjiti, odnosno koje su se još mjere mogle poduzeti za efikasniji odgovor na navedene prijetnje,

-Jesu li u ugroženim 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.

Ministarstvo unutarnjih poslova /Ravnateljstvo CZ/ inicijator je programa jačanja svijesti građana na temu smanjenja rizika od katastrofa, prioritetno kod najmlađih kategorija predškolske i osnovnoškolske dobi. Uz njih poseban značaj ima rad vatrogasne zajednice svih razina, Hrvatskog crvenog križa, školsko-obrazovnog sustava i drugih cjelina u Gradu i RH. Aktivnosti jačanja svijesti pučanstva se na temu smanjenja rizika nastoje se provoditi sustavno u Gradu Prelogu a implementacijom započetih projekata podizanja svijesti dodatno će se doprinijeti pozitivnim pomacima na ovom području. Procjenjuje se da je posljednjih godina značajno porasla zainteresiranost (pa i svijest) pučanstva o ugrozama (COVID-19 pandemija, potresi u kontaktnom području Zagreba i Banovine te štete na objektima na loše izgrađenim objektima, ekstremne suše, prijetnje iz ratnih djelovanja u Ukrajini, Izraelu i Iranu, i nuklearne, i dr.).

*Obzirom na razvijeno stanje svijesti o rizicima:* pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela, posebnu pozornost treba posvetiti razvoju komunikacijskih i operativnih rješenja usklađenih s potrebama građana iz svih ranjivih skupina, posebno skupinama s problemima sluha i vida, kako bi se i oni pripremili za provođenje mjera po informacijama ranog upozoravanja te pripremili za postupanje u realnom vremenu uz primjerenu asistenciju organiziranih dijelova operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite.

Iako je stanje svijesti pojedinaca i cjelina teško procjenjivati, na osnovu određenih indikatora (dobro stanje i uvažavanje dobrovoljnih vatrogasnih društava, odaziva na humanitarne akcije za Banovinu i

Ukrajinu i sl.) može se reći da je stanje dobro. No u pojedinim segmentima (konkretizacija postupanja prema ranjivim skupinama, izostanak odaziva volontera (dragovoljaca) za popunu postrojbi CZ opće namjene u većini JLS razvidno je da u preventivi ima nedostataka. Intenzivne aktivnosti na uvođenju temeljnog vojnog osposobljavanja u RH trebale bi jačati i sposobnosti za djelovanja u sustavu CZ. Stanje svijesti pojedinaca i pojedinih skupina stanovništva procjenjuje se **visokom razinom spremnosti**.

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

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

*Odgovor na navedeno daju sljedeća pitanja:*

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

Procjena spremnosti sustava CZ provedena je na temelju ocjene stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, provođenja legalizacije objekata te planskog korištenja zemljišta. Grad Prelog ima ažurne plansko-prostorne i razvojne dokumente, a u postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola prvenstveno se primjenjuju:

- Zakon o prostornom građenju („Narodne novine“ br. 153/3., 65/17., 114/18., 39/19., 98/19. i 67/23)
- Zakon o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13., 20/17., 39/19. i 125/19.) te drugi Zakoni i propisi, posebni propisi i tehnički normativi,

U cilju rješavanja problema iz ranijih razdoblja provode se postupci u legalizaciji bespravno izgrađenih građevina. Uz to Grad Prelog stvara prostorne i komunalne uvjete za stambene i gospodarske zone i područje ugodnog življenja. Ovaj čimbenik procjenjuje se **visokom razinom spremnosti**.

#### **Dodatak uz ovu točku: Zahtjevi sustava CZ u području prostornog planiranja Grada Preloga**

Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja znače preventivne aktivnosti i mjere koje moraju sadržavati dokumenti prostornog uređenja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, a čijom će se implementacijom umanjiti posljedice i učinci djelovanja prirodnih i tehničko – tehnoloških katastrofa i velikih nesreća, te povećati stupanj sigurnosti stanovništva, materijalnih dobara i okoliša.

Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja odnose se na ugroze koji predstavljaju potencijalnu ugrozu za život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku na području Grada Preloga te koji se odnose na prostor ili su vezani uz njega.

#### **Potresi**

Od urbanističkih mjera u svrhu efikasne zaštite od potresa neophodno je konstrukcije svih građevina planiranih za izgradnju na području Grada uskladiti sa zakonskim i pod zakonskim propisima za predmetnu seizmičku zonu. (VII. stupanj MCS)

Za područja u kojima se planira intenzivnija izgradnja (veće građevine s više etaža) potrebno je izvršiti pravovremeno detaljnije specifično ispitivanje terena kako bi se postigla maksimalna sigurnost konstrukcija i racionalnost građenja.

Prometnice unutar novih dijelova naselja i gospodarske zone moraju se projektirati na način da razmak građevina od prometnice omogućuje da eventualno rušenje građevine ne zapriječi istu, radi omogućavanja nesmetane evakuacije ljudi i pristupa interventnim vozilima.

Kod projektiranja građevina mora se koristiti tzv. *projektna seizmičnost* (ili protupotresno inženjerstvo) sukladno utvrđenom stupnju potresa po MCS ljestvici za područje JLS.

Prilikom rekonstrukcija starih građevina koje nisu izgrađene po protupotresnim propisima, statičkim proračunom analizirati i dokazati otpornost tih građevina na rušenje uslijed potresa ili drugih uzroka, te predvidjeti detaljnije mjere zaštite ljudi od rušenja.

#### **Poplave izazvane prolomom brana hidroakumulacija i izlivanjem kopnenih vodenih tijela**

Područja koja su navedena kao poplavna treba predvidjeti za namjene koje nisu osjetljive na plavljenje, pa neće trpjeti velike štete zbog velikih voda.

U područjima gdje je prisutna opasnost od poplava, a prostorno planskom dokumentacijom je dozvoljena gradnja, objekti se moraju graditi od čvrstog materijala na način da dio objekta ostane nepoplavljen i za najveće vode.

Površine iznad natkrivenih vodotoka ne smiju se izgrađivati, već ih je potrebno uređivati kao ulice, trgove, zelene i druge slobodne površine, na način da u iznimnim uvjetima voda može proteći i površinski bez značajnijih posljedica.

U suradnji s *Hrvatskim vodama* potrebno je planirati daljnje uređenje dijelova vodotoka i bolju odvodnju s terena, te izgradnju potrebitih retencija ili vodenih stepenica.

Biti u stalnom kontaktu sa HE Sjever glede hidroakumulacija i njihovog sustava uzbunjivanja.

#### **Ekstremne temperature**

Kod razvoja javne vodovodne mreže (vodovodnih ogranaka) u svim ruralnim sredinama potrebno je dalje proširivanje hidrantske mreže.

#### **Kišne oborine**

Održavanje oborinske kanalizacije, jaraka, postavljanje adekvatno dimenzioniranih proticajnih profila cijevi.

#### **Tuča i olujno i orkansko nevrijeme**

Prilikom projektiranja objekata voditi računa da isti izdrže opterećenja navedenih vrijednosti koje podrazumijevaju olujni i orkanski vjetar.

Uz prometnice koje prolaze kroz šumsko područje održavati svijetle pruge bez vegetacije i sastojina kako uslijed olujnog i orkanskog nevremena ne bi došlo do ugrožavanja prometa i njegovih sudionika.

Izbor građevnog materijala, a posebno za izgradnju krovovišta i nadstrešnica, treba prilagoditi jačini vjetra. Na prometnicama se, na mjestima gdje postoji opasnost od udara vjetra olujne jačine, trebaju postavljati posebni zaštitni vjetrobrani (kameni i/ili betonski zidovi te perforirane stijene i/ili segmentni vjetrobrani) i posebni znakovi upozorenja.

#### **Suše**

Od urbanističkih mjera u svrhu efikasne zaštite od suše i smanjenju eventualnih šteta potrebno je sagledati mogućnost korištenja raspoloživih kapaciteta vode (vidi PPU) za navodnjavanje poljoprivrednih površina izgradnjom sustava navodnjavanja.

#### **Epidemije i pandemije**

Obzirom na mogućnost pojave zaraznih bolesti životinja i ptica na području Grada, a u cilju sprječavanja njihovog daljnjeg širenja na ostale životinje i ljude, u prostorne planove ugraditi odredbe koje utvrđuju granice i udaljenosti farmi za intenzivni uzgoj životinja u odnosu na naselje i u odnosu na druge farme u blizini. Isto tako potrebno je oko objekta držanja životinja ostaviti dovoljno prostora za stvaranje dezinfekcionih barijera u slučaju potrebe.

#### **Industrijske nesreće**

U blizini lokacija gdje se proizvode, skladište, prerađuju, prevoze, sakupljaju ili obavljaju druge radnje s opasnim tvarima ne preporučuje se gradnja objekata u kojem boravi veći broj osoba (dječji vrtići, škole, sportske dvorane, stambene građevine i sl.).

Nove objekte koji se planiraju graditi, a u kojima se proizvode, skladište, prerađuju, prevoze, sakupljaju ili obavljaju druge radnje s opasnim tvarima potrebno je locirati na način da u slučaju nesreće ne ugrožavaju stanovništvo (rubni dijelovi poslovnih zona).

### 5. Ocjena fiskalne situacije i njene perspektive

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

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

Prema Zakonu o sustavu civilne zaštite izvršno tijelo grada – gradonačelnik odgovorno je za osnivanje, razvoj i financiranje, opremanje, osposobljavanje i uvježbavanje operativnih snaga sustava CZ. Grad Prelog godišnje financira vatrogastvo (VZG i JVP Čakovec, civilnu zaštitu, HGSS Stanicu Čakovec, GD CK Prelog i Čakovec te druge sastavnice operativnih snaga i pravne osobe od interesa.

Snažno se potiče preventiva a najspremnija lokalna operativna snaga je vatrogastvo (VZ grada sa 6 DVD-a) sa 80 operativnih i još toliko osposobljenih vatrogasaca. Financijska sredstva za CZ su dostatna na općinskoj razini. Grad ima naglašeno javan i transparentan proračun u kojemu su vidljive i sve pozicije vezane za komponente sustava civilne zaštite

Fiskalna situacija i njezine perspektive ocjenjuju se **visokom razinom spremnosti**.

### 6. Baze podataka

Baze podataka o snazi prijetnji su izrazito bitne za planove pozivanja operativnih snaga, (baze podataka o opasnim tvarima, aktivnim klizištima, slabim mjestima u obrani i slično). Ove baze podataka trebaju voditi stručne službe jedinice lokalne samouprave i razmijeniti ih sa nadležnim Županijskim centrom 112 Čakovec. 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).

Bazu podataka označava skup međusobno povezanih podataka koji omogućavaju pregled sposobnosti operativnih snaga sustava civilne zaštite, a koji se na odgovarajući način i pod određenim uvjetima koristi za potrebe sustava civilne zaštite, odnosno za provođenje mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama kao i za potrebe provođenja osposobljavanja. Grad Prelog vodi potrebne evidencije i baze podataka, kao i jedinice lokalne samouprave u županiji. Upotrebljivost baza sa državne razine je nedostatna, posebno ZeOS-a (zemljopisni obavijesni sustav CZ) čiji se podaci ne ažuriraju, ali i velikih državnih sustava (HEP, Hrvatske šume...) koji nisu učinili iskorak u bazama za civilnu zaštitu. Pozitivan primjer su baze *Hrvatskih voda* na svim razinama.

Grad Prelog vodi Evidenciju o pripadnicima operativnih snaga sustava CZ. Druge baze podataka za sada nisu operativne, osim *Hrvatskih voda*, iako je Zakon o sustavu CZ u primjeni od 2015.godine. Isto tako, nakon nepotrebno dugog perioda (8 godina od donošenja Zakona o sustavu CZ RH), objavljen je Državni plan djelovanja civilne zaštite kao dokument i smjernica za JLP(R)S, koji nije ispunio brojna očekivanja.

Grad ima ažurnu dokumentaciju i preglede, ostale baze podataka (osim *Hrvatskih voda* koja je odlična) ali se ukupno procjenjuju se **niskom razinom spremnosti**. Posebno je značajan izostanak baze podataka o starosti građevina, primjeni protupotresnih mjera u gradnji individualnih objekata i drugi građevinski podaci, pa je realnu ugroženost stambenog i drugog fonda zgrada kod potresa (kao najveće ugroze u području Grada) praktično nemoguće procijeniti.

Iako Grad ima ažurnu dokumentaciju i preglede, ostale baze podataka (osim *Hrvatskih voda* koja je odlična) procjenjuju se **niskom razinom spremnosti**.

### Opisni dio sustava CZ Grada Preloga na području preventive – sažetak

Grad, Županija i Republika Hrvatska imaju usvojene konceptualne i provedbene dokumente na svim razinama. Grad Prelog ima usvojenu Procjenu rizika od velikih nesreća (sada revizija III.) i Plan djelovanja civilne zaštite Grada, te uspostavljen sustav zaštite i spašavanja (snage, sredstva, procedure), koji su ustrojeni i organizirani po važećem Zakonu o sustavu civilne zaštite i provedbenim propisima.

Grad ima uspostavljen sustav ranog upozoravanja putem ŽC112 Čakovec ali i operativnih centara stalno spremnih snaga (MUP, Zavod za hitnu medicinu, JVP, i dr. Suradnja s drugim jedinicama lokalne i područne samouprave je dobra, osobito VZ Grada sa susjednim VZ i DVD-ima) ali i drugim JLS u Međimurskoj županiji.

Fiskalna situacija u Gradu Prelogu je stabilna i sukladna periodu razvoja i stanja društva u cjelini. Nema izraženih problema u osiguranju financijskih potreba za potrebe sustava CZ, osobito u preventivnom pogledu. Perspektiva osiguranja financijskih sredstava je dobra kao i spremnost za prenamjenu drugih sredstava za potrebe CZ u slučaju potrebe.

Baze podataka od značaja za sustav CZ su nedostatne u ovom trenutku i neprilagođene potrebama izrade kvalitetnih scenarija i analiza. To se posebno odnosi na utvrđivanje vrijednosnih faktora građevina u području Grada, statističkih pokazatelja koji, kada se i prikupljaju ili prate, nisu rađeni za razinu općina/gradova, dostupnosti tih podataka jedinicama lokalne samouprave (Gradu) i drugo. I dok pojedini operateri (Hrvatske vode, Međimurske vode, HEP ODS Elektra Čakovec) imaju dokumentaciju sustava CZ i transparentno je predstavljaju i daju javno i Gradu (zakonska obaveza), drugi je ili nemaju ili je ne žele dati (*Međimurje plin* i drugi - zbog neizrađenosti (vjerojatno) ili neodgovornosti. Uporabljivost baze GIS civilne zaštite za izradu dokumenata CZ tek treba utvrditi.

### Ukupno se za područje Grada Preloga u području preventive u sustavu CZ procjenjuje stanje visoke spremnosti.

Zbirni tablični prikaz procijenjenih sadržaja za Grad Prelogu u području **PREVENTIVE**

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

### **7.2. Analiza na području reagiranja** sastojat će se od sljedećih elemenata:

/Prvo se daje opis iz Smjernica (crno) onda analiza stanja za razinu Grada (plavo)

#### **1. Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta**

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

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

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

je odgovoran za primjenu načela solidarnosti, kada snage pogođene jedinice lokalne samouprave nisu dostatne.

Upravljanje operativnim djelovanjem provodi nadležni stožer civilne zaštite ugrožene/pogođene JLP(R)S, kojim rukovodi gradonačelnik, a u slučaju neposredne prijetnje velikom nesrećom izvršno tijelo te jedinice.

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

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

**Za izvršna tijela:**

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

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

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

**Za Stožer civilne zaštite:**

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

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

Procjenjuje se da je spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta Grada Preloga razine **visoke spremnosti**, što je razvidno iz učinkovitog postupanja kod izvanrednih događanja kao i reagiranja u Covid 19 epidemiji, pomoći potresima zahvaćenim područjima i dr. Sve odgovorne osobe prošle su program osposobljavanja i imaju iskustva u postupanjima. Periodično i planski se provode vježbe CZ, na gradskoj razini i MŽ. Ključno tijelo – Stožer CZ Grada je dobro koncipiran, popunjen i ima osposobljeno osoblje.

## **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 prioritarnim 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 CZ tj. Plan o načinu njihovog angažiranja u sustavu CZ JLP(R)S.

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju spremnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite za provođenje svih mjera i aktivnosti spašavanja društvenih vrijednosti izloženih njihovim štetnim utjecajima u velikim nesrećama, zbirni je prikaz stanja spremnosti najvažnijih operativnih snaga sustava civilne zaštite po predmetu analize i to na svim razinama sustava, od lokalnih do državne, osobito po stanju:

- popunjenosti ljudstvom
- spremnosti zapovjednog osoblja
- osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja
- uvježbanosti
- opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom
- vremenu mobilizacijske spremnosti/operativne sposobnosti
- samodostatnosti i logističkoj potpori

Popunjenost kvalitetnim i osposobljenim ljudstvom je značajka svih sastavnica operativnih snaga, a posebno dobro stanje je Vatrogasne zajednice Grada Preloga – sa 6 DVD-a, 89 operativnih i još toliko osposobljenih vatrogasaca i dostatnom tehnikom. Značajna je briga za pomladak vatrogastva. Zapovjedno osoblje je spremno i kompetentno, na svim razinama te dobro uvježbano.

Temeljem prve procjene rizika Grada Preloga zaključeno je da zbog razine rizika, dobrog stanja vatrogastva ali i složenosti propisa za pripadnike postrojbi CZ (odziv volontera, osposobljavanje, osiguranje i dr.) postrojba CZ Grada nije potrebna, a da eventualnu pomoć operativnim snagama kod dugotrajnih kriza mogu pružiti sami mještani nakon poziva gradonačelnika/Stožera, što je u praksi već imalo dobar odziv. Spremnost udruga Grada na koje se u sustavu CZ računa je također vrlo dobra. Procjenjuje se **visoka spremnost** operativnih kapaciteta u Gradu Prelogu, prvenstveno vatrogastva. Spremnost kapaciteta van Grada a na koje ona računa (GD CK Čakovec, HGSS Stanica Čakovec, žurne službe /ZZHMP, JVP Čakovec, PU Međimurska-PP Prelog/ je također vrlo dobra.

**GD CK Prelog i Čakovec:** popunjeno sa 8 djelatnika i 40 aktivnih volontera, dobro opremljeno TMS: šator 6×5 9 kom, šatori 3×3 i 3×2, madraci, stolovi, klupe, vreće za spavanje (75), pokrivači (250), nosila (4), torbice s prvom pomoći (50), 2 kombi vozila i 2 osobna, oprema interventnog tima (50), isušivači vlage (12), potopne pumpe, poljski kreveti (30), agregat za struju, čamac, peći na kruta goriva, masters top za grijanje, motorne pile, set posuđa za 100 osoba i dr.

**HGSS Stanica Čakovec:** ima 20 osposobljenih pripadnika, 3 volontera, 13 pripravnika, 7 suradnika, te 3 potražna psa. Raspoložu opremom: nosila za spašavanje, 5 kompleta tehničke opreme, gumeni čamac s prikolicom, aluminijski čamac s prikolicom, 4 radio-postaje Motorola, 8 GPS-ova, dron za potrage, terensko vozilo, Kombi Mercedes, terensko vozilo Dacia, osobno vozilo i brojnu opremu.

Povjerenici CZ i njihovi zamjenici su imenovani po naseljima Grada, a pomoć im pružaju Mjesni odbori u cjelini.

### ***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 radiouređaji 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.

Žurne službe MŽ te Vatrogasna zajednica Grada imaju dostatnu mobilnost primjerenim vozilima. Vatrogastvo ima komunikacijsku opremu a svi bitni čimbenici sustav na razini MŽ povezani su digitalnim radio-sustavom (TETRA) što se i koristi za mobilnu vezu Stožera svih razina u COVID 19 krizi. Iako radio vezom nisu pokrивane baš sve cjeline sustava CZ Grada, računa se i na uporabu mobitela, pa se ukupno procjenjuje **visoka razina** mobilnosti i stanja komunikacija. **U tijeku je projekt**

revitalizacije sustava za javno uzbuđivanje, a putem SRUUKa moguće je uzbuđivanje građana putem mobilnih telefona.

*Analiza sustava na području reagiranja izrađena je za svaki rizik (scenarij) obrađen u procjeni rizika Grada, unutar tog scenarija. Uz to, analiza sustava CZ ukupno iskazana je tablično (kako je navedeno prilogom XIV. Smjernica Županije) tablično u nastavku ovog poglavlja, po rizicima!*

Zbirni tablični prikaz procijenjenih sadržaja za Grad Prelog u području REAGIRANJA

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta			X	
Spremnost operativnih kapaciteta			X	
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta			X	
<b>PODRUČJE REAGIRANJA ZBIRNO</b>			X	

**7.3. Analiza područja reagiranja po rizicima obrađenim u ovoj reviziji III Procjene rizika od velikih nesreća Grada Preloga, tablični iskazi:**

#### POTRES, POPLAVA, NUKLEARNE NESREĆE, EPIDEMIJE

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<i>Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta</i>				
<b>ČELNE OSOBE</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
<b>STOŽER CZ</b>				
Stupnja odgovornosti				X
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>KOORDINATORI NA LOKACIJI</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<i>Spremnost operativnih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE / ORGANIZIRANI STANOVNICI</b>				
Stupnja potpunosti ljudstvom	Grad Prelog je donio odluku o prestanku djelovanja dosadašnje postrojbe CZ temeljem zasada prve Procjene rizika za područje Grada i dostatnosti redovnih službi-posebno vatrogastva. Kod najvećih ugroza pomoć će dati organizirani stanovnici – po pozivu načelnika/Stožera CZ Grada.			
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja				
Stupnja uvježbanosti				
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom				
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti				
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja		X		
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori		X		
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA – GDCK Čakovec (aktiv Prelog)</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				X
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE – Stanica Čakovec</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				X
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti				X
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
<i>Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE / ORGANIZIRANI STANOVNICI</b>				
Transportna potpora	Vlastita vozila, traktori i dr., mobiteli, usmjeravanje putem radija			
Komunikacijski kapaciteti	<b>Studio M</b> – Službeni radio Grada Preloga po CZ.			
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE</b>				
Transportna potpora				X
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<b>SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA, ZBIRNO</b>			<b>X</b>	

**EKTREMNE VREMENSKE POJAVE, TOPLITNI VAL, SUŠA, POŽARI OTVORENOG TIPA, IND.NESREĆE**

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<i>Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta</i>				
<b>ČELNE OSOBE</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>STOŽER CZ</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>KOORDINATORI NA LOKACIJI</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
<i>Spremnost operativnih kapaciteta</i>				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA – GD CK Čakovec (aktiv Prelog)</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				X
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE-HG SS Stanica Čakovec</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				X
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja		X		
Stupnja uvježbanosti		X		
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori		X		
<i>Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Transportna potpora	Vlastita vozila stanovnika, traktori i dr., mobiteli, usmjeravanje putem radija Studio M – Službeni radio Grada po CZ.			
Komunikacijski kapaciteti				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti		X		
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti		X		
<b>SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA, ZBIRNO</b>			<b>X</b>	

**Zaključak**

Procjena ukupne spremnosti sustava civilne zaštite na području Grada Preloga u području reagiranja i aktivnosti koje su usmjerene na zaštitu svih kategorija društvenih vrijednosti (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo, društvena stabilnost i politika) koje su potencijalno izložene velikoj nesreći, **ocjenjuje se visokom spremnošću.**

Ista razina ocjene dana je i za ukupno područje Međimurske županije, njihovom Procjenom rizika.

Analiza sustava CZ - UKUPNO

SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE GRADA PRELOGA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Područje PREVENTIVE			X	
Područje REAGIRANJA			X	
<b>Z B I R N O</b>			X	

## 8. Vrednovanje rizika

Vrednovanje rizika posljednji je korak u procesu procjene rizika Grada Preloga te predstavlja osnovu za odabir mjera obrade rizika, odnosno vodi prema izradi javnih politika za smanjenje rizika od velikih nesreća. Vrednovanje rizika je proces uspoređivanja rezultata analize rizika s kriterijima i provodi se uz primjenu ALARP načela (As Low As Reasonably Practicable), prikazano na slici B.

Rizici se razvrstavaju u tri razreda:

### 1. Prihvatljive

Prihvatljivi rizici su svi niski za koje uz uobičajene nije potrebno planirati poduzimanje dodatnih mjera.

### 2. Tolerirane

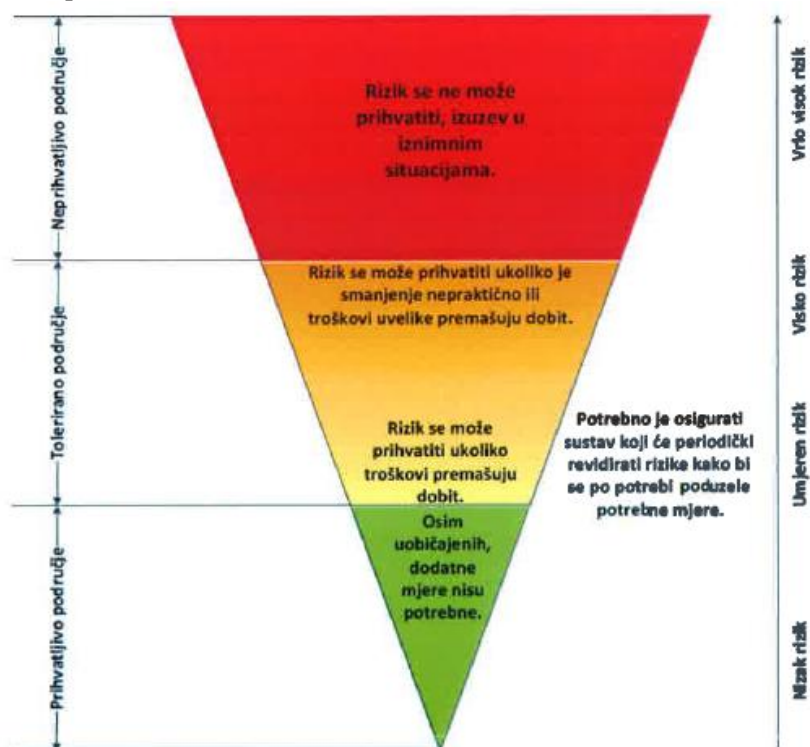
Tolerirani rizici su svi:

- umjereni koji se mogu prihvatiti iz razloga što troškovi smanjenja rizika premašuju korist/dobit, i
- visoki koji se mogu prihvatiti iz razloga što je njihovo umanjivanje nepraktično ili troškovi uvelike
- premašuju korist/dobit.

### 3. Neprihvatljive

Neprihvatljivi rizici su svi vrlo visoki koji se ne mogu prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.

**Slika B:** ALARP načela (izvor: Smjernice za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije, prosinac 2016.) za potrebe izrada procjena rizika na razinama jedinica lokalne samouprave u MŽ



Svrha vrednovanja rizika je priprema podloga za odlučivanje o važnosti pojedinih rizika, odnosno da li će se rizik prihvatiti ili će trebati poduzimati određene mjere kako bi se sukcesivno smanjio. U procesu odlučivanja o daljim aktivnostima po specifičnim rizicima koriste se analize rizika i scenariji koji su sastavni dio procjene. Grad Prelog (i MŽ) samostalno će odlučiti što je prihvatljivo, a što nije, drugim

*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.*

riječima gradonačelnik Preloga samostalno odlučuje što su odlučujući faktori pri odabiru prioriternih rizika.

Tablica 6 : Vrednovanje rizika u reviziji III. Procjene rizika od velikih nesreća Grada Preloga (1/26.)

SCENARIJ	NAJVJEROJATNIJI NEŽELJENI DOGAĐAJ	DOGAĐAJ S NAJGORIM MOGUĆIM POSLJEDICAMA	VREDNOVANJE
Epidemije i pandemije	4/2	3/3	Visok rizik Tolerirano područje
Potres	2/4	1/5	Umjeren rizik Tolerirano područje
Suše	4/2	4/3	Visok rizik Neprihvatljivo područje
Poplave - izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela i prolomom brana	2/1	1/5	Umjeren rizik Velike posljedice
Ekstremne temperature – toplinski val	4/1	3/3	Umjeren rizik Tolerirano područje
Ekstremne vremenske pojave – zbirno (padaline, snijeg....)	4/1	3/2	Mali rizik, lokalno Tolerirano područje
Požari otvorenog tipa (prostora)	1/1	3/2	Mali rizik Tolerirano područje
Nuklearne i radiološke nesreće	1/1	1/5	Vrlo mali rizik, katastr.posljedice
Industrijske nesreće – s opasnim tvarima	2/1	1/3	Mali rizik Tolerirane posljedice

**Vrednovanje rizika koje je procjenjivala Međimurska županija(11/22.)**

Tablica 210. Vrednovanje rizika

SCENARIJ	NAJVJEROJATNIJI NEŽELJENI DOGAĐAJ	DOGAĐAJ S NAJGORIM MOGUĆIM POSLJEDICAMA	VREDNOVANJE
Potres	3	2	3
Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela	4	3	4
Poplave izazvane pucanjem brane	3	2	3
Epidemije i pandemije	3	4	4
Ekstremne temperature	3	4	4
Snijeg i led	2	3	3
Vjetar	2	4	3
Kiša	2	3	3
Tuča	2	3	3
Mraz	2	3	3
Grmljavinsko nevrijeme	2	3	3
Klizišta	3	4	4
Industrijske nesreće	3	2	3
Suša	2	3	3

## 9. ZAKLJUČAK REVIZIJE III. PROCJENE RIZIKA

Grad Prelog je, poštujući propisane rokove te temeljem ranijih Smjernica Međimurske županije (1/2017.) timskim radom izradilo Reviziju III Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga.

Uz ažuriranje rizika koji se obavezno procjenjuju: 3 obavezna Grad je obradio još 6 rizika/scenarija po vlastitom izboru, odnosno **/Epidemije i pandemije; Potresi; Suša, Poplave nastale izlivanjem kopnenih vodenih tijela i prolomima brana hidroakumulacija; Toplotni val, Zbirna analiza ekstremnih vremenskih pojava; Požari otvorenog tipa; te Radiološke i nuklearne nesreće.**

Za svih devet rizika/scenarija izvršeno je procjenjivanje posljedica po kriterijima za:

1. *Najvjerojatnije neželjeni događaj u području Županije* (NND), i
2. *Događaj s najgorim mogućim posljedicama* (DNP) u području Grada Preloga

Sukladno procijenjenosti stanja izrađene su zadane standardizirane matrice rizika po svakom scenariju, te potom i matrice uspoređenih rizika za NND i DNP u Gradu.

Potom je izvršena analiza sustava civilne zaštite u Gradu Prelogu te vrednovanje rizika po ALARP načelima. Sažetak Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada je, na kraju procesa ove revizije III Procjene rizika, iskazan u tabličnom pregledu Registra rizika za područje Grada Preloga.

U procesu izrade ove Revizije III. Procjene rizika za Grad Prelog bilo je značajnih teškoća u pribavljanju i korištenju baza podataka, posebno onih koji su usmjereni na podatke iz posljednjih par godina. 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 drugi, te su podaci tek grubo procjenjivani.

Osim potresa, poplava i suša kao rizika koji mogu imati najveće učinke i posljedice u području Grada ostali rizici su u toleriranom području ili niskog intenziteta,

Nažalost svođenje npr. suše na nižu - tolerantnu razinu nije moguće na razini Grada samostalno kao tijela javne-lokalne vlasti, odnosno to prioritetno moraju rješavati vlasnici obradivih površina, te šira društvena zajednica – Republika Hrvatska u cjelini. Vode postoje u dostatnim količinama, ali predviđene akumulacije se koriste samo na malim površinama u Gradu.

Ukupne mjere koje bi u području Grada Preloga trebalo provesti radi jačanja sustava CZ u cjelini su vrlo različite, od onih na državnoj razini: osposobljavati pučanstvo države za osobne i kolektivne mjere CZ; definirati koncepcije razvoja CZ, i druge mjere, uključujući i opće mjere jačanja svijesti pučanstva o značaju društvene angažiranosti stanovništva u CZ i slično. Raskorak između sve veće administracije (dokumenata) te stvarnih sposobnosti civilne zaštite kao sustava, sve je veći i nerazmjernan.

Županija će pak nastaviti jačati resurse i materijalnu osnovu Vatrogasne zajednice Grada te i komunalnih poduzeća, kao glavnih oslonaca pomoći u kriznim situacijama, i smanjiti negativne učinke depopulacije osobito najaktivnijeg dijela stanovništva.

*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. Pri tome ne treba zanemariti niti održavanje postojećeg vodnog sustava koji postoji ali ima značajno veće potencijale razvoja. Dodatno, vodstvo Grada Preloga će jačati mjere preventive i odziva glede izvanrednih situacija.

Nakon neprihvatljivo dugog perioda od donošenja Zakona o sustavu CZ RH, konačno je objavljen Državni plan djelovanja CZ (9/23.) koji nije ispunio očekivanja. Izostanak vizije razvoja sustava CZ je vidljiv, a poboljšanja su moguća kroz najavljene propise o obaveznom temeljnom vojnom roku gdje bi se dio snaga osposobljavao i za CZ, ali i kroz povećanje proračuna za CZ i kritičnu infrastrukturu.

## **10. Popis sudionika izrade procjene rizika za pojedine rizike**

Zbirni pregled svih tijela-sudionika u izradi procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Preloga. Sukladno Smjericama, Grad Prelog sam određuje hoće li sudionike nabrajati poimence.

*Radna skupina za izradu revizije III Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga određena je Odlukom gradonačelnika i nalazi se na početku ovog dokumenta.*

**(kraj Revizije III Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga!)**

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

**Prilog 1:** Revizije III Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga – **Registar rizika**

/Iz Smjernica Županije: Svaka jedinica lokalne samouprave na području Međimurske županije izrađuje na temelju vlastitih podataka i stručnih prosudbi svoj registar rizika. Županija će na temelju rizika jedinica lokalne samouprave i svojih podataka također izraditi registar rizika. U tablicu se upisuju samo rizici koji mogu izazvati veliku nesreću odnosno rizici barem kategorije 1 po bilo kojem kriteriju društvenih vrijednosti za svaku prijetnju. Ako nema štetnih utjecaja navedeno treba upisati na mjesto opisa scenarija.

Rizici			Neželjene posljedice		Naučena lekcija		
R.br.	Grupa rizika	Rizik	Kratki opis scenarija (kada, gdje, što, zašto, kolike štete)	Utjecaj na društvene vrijednosti (Život i zdravlje ljudi; Gospodarstvo; Društvena stabilnost i politika)		Preventivne mjere	Mjere odgovora
				NND	DNP		
1.	<b>Degradacija tla</b>	Klizišta tla	NE				
2.	<b>Ekstremne vremenske prilike</b>	<b>Grmljavinsko nevr..</b>	DA; povremene ugroze manjih intenziteta i posljedica, u pravilu lokalnog karaktera i tek iznimno i obilježja velikih nesreća. Zajedno procijenjeni	4/1	3/2	Organizacija zimske službe; spremnost operat. snaga CZ; mjere samozaštite građana	Organizirane i prisutne; viša razina nije potrebna
		<b>Padaline(kiša,tuča...)</b>					
		<b>Vjetar</b>					
		<b>Snijeg i led</b>					
		<b>Ekstremne temperature-Toplinski val</b>	DA; ograničene ugroze i posljedice na kritične kategorije	4/1	3/3	Samozaštita stanovnika potencijalno ugroženih	Edukacija stanovništva; obavješćivanje
3.	<b>Epidemije i pandemije</b>	<b>Epidemije i pandemije</b>	DA; potencijal ugroza postoji i periodično se dešavaju; pod nadzorom zdravstvenih tijela	4/2	3/3	Zdrav.institucija i stanovnika; DDD; mjere higijene	Edukacija stanovništva; obavješćivanje
4.	<b>Opasnost od mina</b>	Opasnost od mina	NE				
5.	<b>Poplave</b>	<b>Izlijevanje kopnenih voda</b>	DA; mala ugroženost ali i mjere odgovora; rizik pod nadzorom	2/1	1/5	U org. Hrvatskih voda; i HE Sjever, mjere upozoravanja i nadzora	Upozoravanje, uzbunjivanje, Evakuacija stanovnika i mat.dobara;
		Prolomi brana	Mali rizik; ogromne posljedice				
6.	<b>Potresi</b>	<b>Potresi</b>	DA; umjerena ugroženost i intenziteti; kat.posljedice	2/4	1/5	Zakonske mjere u gradnji objekata; edukacija	Zakonske mjere u gradnji; edukacija; CZ
7.	<b>Požari otvorenog tipa</b>	<b>Požari otvorenog tipa</b>	DA; dodatno na vatrogasne dokumente- posebnim dokumentom Procjenom ugroženosti od požara Grada	1/1	3/2	Šire obrazloženje u odnosu na osnovne vatrogasne dokumente	Preventiva; Adekvatan odgovor
8.	<b>Suša</b>	<b>Suša</b>	Najčešća ugroza, gotovo svake godine. Štete višestruko veće od proračuna JLS.	4/2	4/3	Navodnjavanje poljoprivrednih površina	Navodnjavanje (sustavno) koordinacija vlasnika zemljišta, JLS, Županije i RH

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga - Revizija III.

9.	Štetni organizmi bilja i životinja	Štetni organizmi životinja	Niska pojavnost u Gradu ali periodično moguća			Nadzor i rano upozoravanje	Energične mjere suzbijanja širenja
10.	Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima	Nuklearne i radiološke nesreće	Potencijal velike ugroze ali vrlo mala vjerojatnost dešavanja. Poseban Separat uz Plan djelovanja CZ Grada	1/1	1/5	Obradeno informativno. Analiza i reakcija težišno na državnoj razini.	
		Industrijske nesreće s opasnim tvarima	Klor na vodocpilištu i 2 benzinske postaje.				
		Nesreće na odlagalištima otpada					
		Onečišćenje k. voda					
11.	Tehničko-tehnološke nesreće u prometu	Nesreće u željezničkom prometu	Rizik na sjevernom perifernom području Grada				
		Nesreće u riječnom prometu	Nije obrađeno u ovoj Reviziji III Procjene rizika. Nizak rizik – prihvatljivo područje.				
		Nesreće u zračnom prometu					

## **EVIDENCIJA O AŽURIRANJU dokumenata civilne zaštite Revizije III. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga**

*Temeljem ranijih (1/2017.g) Smjernica Međimurske županije, tijelo zaduženo za izradu Revizije III. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Preloga – Radna skupina predlaže izvršnom tijelu – gradonačelniku Preloga, da se naredna revizija Procjene rizika radi u periodu za tri godine, što je maksimalni period.*

*Razlozi za izradu revizija 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 nositeljima, sadržaju i i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti... (NN 66/21)*

(1) Nositelji izrade Planova, Operativnih planova, Planova civilne zaštite, Vanjskih planova i drugih, dužni su kontinuirano ili najmanje jedanput godišnje, sukladno promjenama u Procjeni ili metodološkim napomenama, provoditi njihovo usklađivanje i ažuriranje.

(2) Postupak ažuriranja planskih dokumenata na području zaštite i spašavanja iz stavka 1.ovog članka provodi se na dva načina:

1. redovno tekuće ažuriranje priloga i podataka iz sadržaja dokumenata koje, što se tiče procedure, ne implicira identični postupak kao prilikom njihovog usvajanja, ali se o provedenom postupku vodi službena zabilješka.
2. suštinske promjene u njihovom sadržaju, na temelju promjena u normativnom području, stanja u prostoru i povećanja urbane ranjivosti, koje zahtijevaju intervencije u drugim planskim dokumentima iste ili niže hijerarhijske razine i koje obuhvaćaju potrebu postupanja u postupku identičnom kao u postupku prilikom njihovog usvajanja.

Službena zabilješka:

