

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

**Revizija II. – 2/2023.**



Nedelišće, veljača 2023.godine



REPUBLIKA HRVATSKA  
MEĐIMURSKA ŽUPANIJA  
OPĆINA NEDELIŠĆE

**OPĆINSKI NAČELNIK**

KLASA:240-03/22-01/03

URBROJ:2109/12-01-22-2

Nedelišće, 12.12.2022.

Temeljem 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 Općine Nedelišće („Službeni glasnik Međimurske županije“ broj 7/21), načelnik Općine Nedelišće donio je

**ODLUKU**

**o načinu izrade Revizije I. Procjene rizika od velikih nesreća  
za područje Općine Nedelišće, te ažuriranja drugih dokumenata civilne zaštite**

**Članak 1.**

Temeljem obaveza iz predmetnog Zakona o sustavu civilne zaštite i provedbenih propisa, općinski načelnik predlaže a Općinsko vijeće Općine Nedelišće donosi Reviziju II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine, nakon tri godine od prethodne (prve revizije) Procjene rizika, te izrade dokumenta istog naziva za područje Međimurske županije ukupno.

**Članak 2.**

Revizija II. Procjene rizika izvršiti će se usklađenim timskim radom Radne skupine Općine, uz stručnu pomoć. Revizija dokumenta se radi u uvjetima provođenja protuepidemijskih mjera i postupaka uzrokovanih virusom SARS-CoV-2, odnosno bolesti COVID-19, te novog dokumenta Vlade Republike Hrvatske – Plana pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj. Od Međimurske županije i Službe CZ Čakovec (Ravnateljstva CZ RH) nisu primjene nadopune postojećih ili nove Smjernice za izradu Revizije II. Procjene rizika.

**Članak 3.**

U radnu skupinu Općine Nedelišće za izradu Revizije II. Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine određuju se:

1. Zlatko Marcijuš, zamjenik općinskog načelnika, ujedno načelnik Stožera CZ Općine, za voditelja radne skupine,
2. Željko Kacun, djelatnik KP NED-KOM d.o.o. i član stožera CZ, za člana,
3. Marko Koraj, voditelj odsjeka za pravne i opće poslove Općine, za člana,
4. Franjo Logožar, stručni djelatnik zaštite i spašavanja, član stožera CZ, za člana,

te po potrebi i drugi djelatnici Općine, vatrogastva i drugih cjelina.

**Članak 4.**

Voditelj radne skupine predstaviti će mi Reviziju II. Procjene rizika u primjerenom roku, nakon čega Radna skupina prestaje sa radom. U koliko je potrebno izraditi ili ažurirati i druga dokumenta CZ u ovom procesu izrade Procjene rizika, Radna skupina je ovlaštena za isto.

**Članak 5.**

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja i neće se objavljivati.

OPĆINSKI NAČELNIK  
Nikola Novak

### **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, prihvata 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.

**Zahtjevi 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 Općine Nedelišće te nastavno u Međimurskoj županiji.

**Smjernice** za izradu procjene rizika od velikih nesreća, koje je utvrdila Međimurska, 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 djeluju: Služba za prevenciju i pripravnost, Županijski centar 112, Služba inspekcijskih poslova, te Službe civilne zaštite Čakovec, Bjelovar, Koprivnica i Krapina.
- 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 II.** nije bilo dopuna *Smjernica od Ravnateljstva civilne zaštite (PU CZ Varaždin ili Službe CZ Čakovec).*
- U vremenu od Revizije I. Procjene rizika do sada (Rev.II) izvršena je manja nadopuna Procjene uslijed spoznaje rezultata Popisa stanovništva 2021. i drugih činjeničnih promjena. Isto tako od Službe CZ Čakovec primljena je obavijest o obaveznoj objavi Procjene rizika u *Službenom glasniku MŽ* u cjelini, potrebe obrade Zahtjeva zaštite i spašavanja u dokumentima prostornog uređenja, kao i izrade (Separat I Plana djelovanja) Plana pripravnosti i odgovora Općine Nedelišće na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj.

**U studenom 2022. godine reviziju Procjene rizika od velikih nesreća donijela je i Međimurska županija, te je ova Rev. II. za Općinu Nedelišće usuglašena s istom, kao i nastalim promjenama u proteklom periodu od tri godine.**



## S A D R Ź A J

### Odluka o načinu izrade Revizije II. Procjene rizika; Pojmovnik

Uvod.....	6
1. Osnovne karakteristike područja Općine Nedelišće.....	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.....	23
3. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti.....	32
3.1. Život i zdravlje ljudi.....	32
3.2. Gospodarstvo.....	32
3.3. Društvena stabilnost i politika.....	33
4. Vjerojatnost.....	34
5. Opis scenarija - <b>ukupno 8 rizika/scenarija</b> .....	35-208
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.....	209
7. Analiza sustava civilne zaštite.....	211
8. Vrednovanje rizika.....	223
9. Popis sudionika izrade procjene rizika za pojedine rizike.....	225

+ Evidencija o ažuriranju Procjene rizika

Prilog 1. Karta prijetnji od poplava u Općini / uz scenarij/

Prilog 2. Karta prijetnji od tehničko-tehnoloških ugroza iz gospodarskih objekata u Općini /uz scenarij/

**Dopuna 1. Zbirne matrice rizika iz revizije Procjene rizika Međimurske županije i Zahtjevi sustava civilne zaštite MŽ i Općine Nedelišće u području prostornog planiranja**

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, prosinac 2016.godine). **Do početka izrade ove revizije II. za Općinu Nedelišće nije bilo dopuna Smjernica od Županije niti od Ravnateljstva civilne zaštite, ali je uvaženo mišljenje Službe CZ Čakovec da se u Procjeni rizika iskažu Zahtjevi sustava CZ u području prostornog planiranja.**

## UVOD

Ovu Reviziju II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće izradila je **radna skupina** određena Odlukom općinskog načelnika Nedelišća. Općinski načelnik je organizirao izradu revizije Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Nedelišće (u nastavku **Procjena rizika**) te istu dostavio Općinskom vijeću Općine Nedelišće na usvajanje, uz potrebna obrazloženja.

Općinsko vijeće Općine Nedelišće je dana \_\_\_\_\_ na svojoj \_\_\_\_\_ sjednici donijelo odluku o prihvatanju predložene **Revizije Procjene rizika**, odnosno usvojilo **Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće (revidirani dokument)**. Općinski načelnik Nedelišća odgovoran je za redovito ažuriranje Procjene rizika kao i djelovanju ostalih sastavnica u sustavu civilne zaštite Općine.

*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće izrađena je sukladno:*

1. Zakonu o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22)
2. Pravilniku o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN 65/16)
3. Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (sa 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 I Procjene rizika od velikih nesreća Općine (8/20), kao i stanju u sustavu CZ Općine Nedelišće ukupno
6. Usklađeno sa HRN ISO 31000:2012 en. Upravljanje rizicima – Načela i smjernice
7. Sukladno nastalim promjenama činjeničnih podataka i događajima u protekle tri godine,
8. Reviziji Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije (studen 2022.godine).

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

Potreba izrade procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Nedelišće 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.

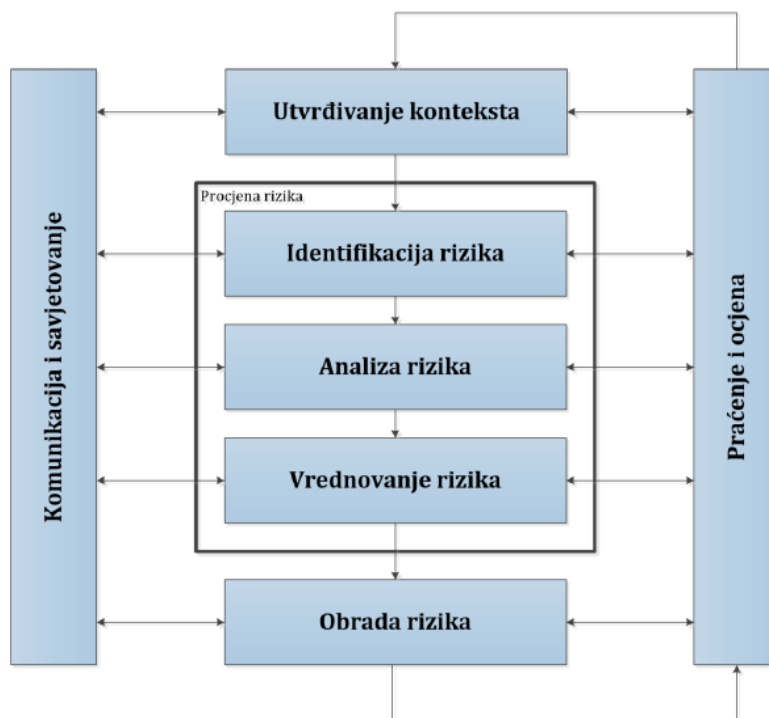
Procesi i metodologije procjenjivanja i analiziranja rizika stalno se razvijaju, stoga ova procjena rizika predstavlja stanje s danom usvajanja ovog dokumenta. Procjena rizika koristit će se kao podloga za planiranje u cilju smanjenja rizika od velikih nesreća te provođenja ciljanih preventivnih mjera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

## Od procjene rizika do upravljanja rizicima

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

Slika 1: Proces upravljanja rizikom



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

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

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

**Ova Revizija II Procjene rizika Općine Nedelišće provodi se u vrijeme trogodišnje epidemije virusom SARS-CoV-2 (epidemija COVID 19) u području RH, Međimurske županije i Općine Nedelišće, čije postupanje se provodi po smjernicama Stožera CZ Republike Hrvatske, kako je to Zakonom o dopuni Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 31/20) i omogućeno.**

U proteklom periodu je stigao, preko Ravnateljstva civilne zaštite RH (MUP), dopis Pravobraniteljice za osobe s invaliditetom - *preporuke glede Postupanja s osobama s invaliditetom u rizičnim situacijama*. U njemu se objašnjava problematika brige za osobe s invaliditetom, kao ranjivom skupinom društva, potrebe i način ostvarenja dodatne brige i poseban pristup u izvanrednim događanjima/krizama, protokoli u postupanjima, edukaciji operativnih snaga i drugim specifičnim pitanjima. Uz dopis je upućen *Vodič za podršku osobama s invaliditetom tijekom opasnosti, kriznih situacija i katastrofa* (2017.godina, izdavač Zajednica saveza osoba s invaliditetom Hrvatske, višestruko koristan. Kako je ta problematika u domeni Plana djelovanja civilne zaštite JLS već u osnovi obrađena, dopuniti će se i spoznajama iz ovog Vodiča, te s njime upoznati operativne snage koje aktivnosti provode, ali i publicirati kroz WEB stranicu Općine. Općina do sada nije uspjela dobiti izvadak iz registra invalidnih osoba radi poimeničnih postupanja, jer je isti tajan.

## SADRŽAJ PROCJENE RIZIKA

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

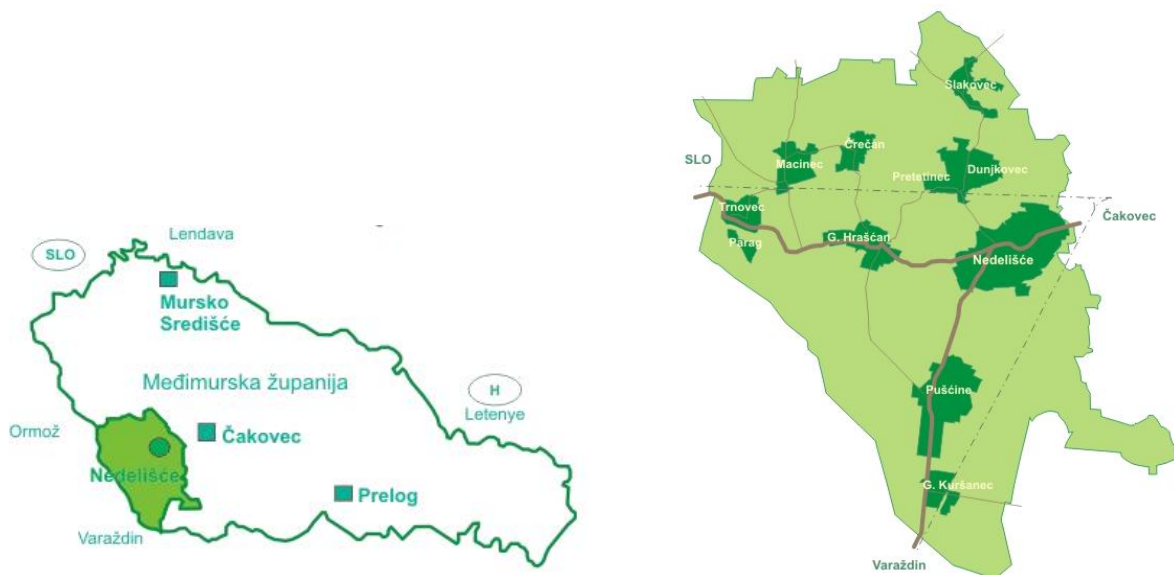
Općina Nedelišće je jedna od najvećih Hrvatskih općina a smjestila se između dva najveća grada na sjeveru RH, Čakovca i Varaždina. Sa svojih 11.017 stanovnika (popis 2021.godine) te površinom od 58,33km<sup>2</sup> najveća je općina u Međimurskoj županiji.

S južne strane općina Nedelišće je omeđena rijekom Dravom i njezinim inundacijskim pojasom, uz doticaj sa Varaždinsko-čakovečkom akumulacijom jezera HE Čakovec, istočni dio Općine je državna granica sa Slovenijom, na sjeveru – gdje počinje lagano pobrđe je kontakt sa općinama Gornji Mihaljevec i Sveti Juraj na Bregu, dok se na istočnom rubu Općine ostvaruje kontakt sa općinom Strahoninec i područjem Grada Čakovca.

Kroz područje općine Nedelišće prolaze značajni međunarodni cestovni i željeznički pravci te je ovo područje prometna poveznica između srednje Evrope i središnje i primorske Hrvatske te dalje prema južnoj Evropi.

Prvo povijesno spominjanje Nedelišća je iz 1226. godine u darovnici kralja Bele IV. U srednjem vijeku Nedelišće se razvilo kao trgovište sa sajmovima i raznovrsnim obrtima te je bilo značajno gospodarsko središte, da bi u vrijeme Zrinskih tu djelovala i jedna od prvih hrvatskih tiskara. Na tim temeljima niknuo je i Međimurski sajam poduzetništva – MESAP, koji, uz Dan općine Nedelišće – 15.lipnja, okuplja poduzetnike, vinogradare i stočare iz Hrvatske i drugih država na višednevnoj sajamskoj manifestaciji.

Općina Nedelišće u sadašnjem je sastavu osnovana kao samostalna jedinica lokalne samouprave od 8.lipnja 1993.godine, ima izabrano predstavničko tijelo – općinsko vijeće, izvršno tijelo – općinskog načelnika, općinsku upravu – sa jedinstvenim upravnim odjelom (JUO), te 11 Mjesnih odbora (i toliko naselja odnosno VMO) i to: Črečan, Dunjkovec, Gornji Hrašćan, Gornji Kuršanec, Macinec, Nedelišće, Parag, Pretetinec, Pušćine, Slakovec i Trnovec. Sjedište Općine i najveće naselje je Nedelišće.



Tablični prikaz: Pokazatelji opisa osnovnih karakteristika područja Općine Nedelišće

Grupa pokazatelja	Pokazatelj	Opis																						
1. Geografski pokazatelji	1.1. Geografski položaj	<p><b>Nastavno na uvod</b></p> <p>Općina Nedelišće je smještena u jugozapadnom dijelu Međimurske županije i prostire se na površini od <b>58,32 km²</b>. Po veličini je treća jedinica lokalne samouprave u Županiji, te čini 7,99% ukupne površine Županije. Kao rubna jedinica lokalne samouprave, Općina Nedelišće graniči na zapadu sa Republikom Slovenijom, a na jugu s Varaždinskom županijom.</p> <p>Na sjeverozapadu Općina graniči s općinom Gornji Mihaljevec, na sjeveru s općinom Sveti Juraj na Bregu, na sjeveroistoku sa općinom Šenkovec, i na istoku s općinom Strahoninec, te na istoku i jugoistoku s područjem grada Čakovca.</p> <p>U sastav općine Nedelišće ulazi 11 naselja i to: Črečan, Dunjkovec, Gornji Hrašćan, Gornji Kuršanec, Macinec, Nedelišće, Pretetinec, Pušćine, Slakovec, Trnovec i Parag, te 11 Mjesnih odbora.</p> <p>Geografsko-prometni položaj Općine prvenstveno određuju trase državnih cesta - državna cesta D3 – Varaždin (D2)- Nedelišće – Čakovec – Prelog – Donja Dubrava – Đelekovec—Drnje-- (D41) – Koprivnica te državna cesta D208 GP Trnovec – Nedelišće.</p> <p>Isto tako područje Općine određuju trase željezničkih pruga - magistralna pruga Kotoriba-Pragersko i pruga 1. Reda Čakovec-Varaždin.</p> <p>Općinsko središte Nedelišće nalazi se na osi međusobnog utjecaja dva regionalna centra - Čakovca i Varaždina. Područje Općine Nedelišće prostire se jugozapadnim dijelom uz rijeku Dravu, a na sjeveru dotiče prostor brežuljkastog krajolika “međimurskih gorica”. Najvažnija hidrogeografska karakteristika cijelog područja Općine postojanje kvalitetnog sloja vodonosnika.</p>																						
		<table><tr><th>OPĆINA NEDELIŠĆE</th><th>POVRŠINA km2</th><th>DUŽINA km</th></tr><tr><td>površina</td><td>58,32</td><td></td></tr><tr><td>sveukupna dužina granice</td><td></td><td>44,948</td></tr><tr><td>dužina granice prema susjednoj državi</td><td></td><td>3,362</td></tr><tr><td>dužina granice prema susjednoj županiji</td><td></td><td>10,344</td></tr><tr><td>dužina granice prema susjednim općinama</td><td></td><td>31,242</td></tr><tr><td>udaljenost krajnjih točaka zapad - istok</td><td></td><td>10,045</td></tr><tr><td>udaljenost krajnjih točaka sjever - jug</td><td></td><td>11,815</td></tr></table> <p><b>Rijeke, jezera i vodotoci</b></p> <p>Područje Općine Nedelišće prostire se uz rijeku Dravu.</p>	OPĆINA NEDELIŠĆE	POVRŠINA km2	DUŽINA km	površina	58,32		sveukupna dužina granice		44,948	dužina granice prema susjednoj državi		3,362	dužina granice prema susjednoj županiji		10,344	dužina granice prema susjednim općinama		31,242	udaljenost krajnjih točaka zapad - istok		10,045	udaljenost krajnjih točaka sjever - jug
OPĆINA NEDELIŠĆE	POVRŠINA km2	DUŽINA km																						
površina	58,32																							
sveukupna dužina granice		44,948																						
dužina granice prema susjednoj državi		3,362																						
dužina granice prema susjednoj županiji		10,344																						
dužina granice prema susjednim općinama		31,242																						
udaljenost krajnjih točaka zapad - istok		10,045																						
udaljenost krajnjih točaka sjever - jug		11,815																						



		<p>Godišnja visina oborina na slivu Drave varira od 660 do 1530 mm, s tim da je količina oborina veća u gornjem dijelu sliva. Srednja protoka Drave u Hrvatskoj kreće se od 315 m<sup>3</sup>/sek na granici sa Slovenijom, sve do 555 m<sup>3</sup>/sek na ušću u Dunav. Drugi značajni vodotok koji ugrožava područje općine Nedelišće je Trnava, koja nastaje od više manjih potoka čiji su izvori u brežuljkastom gornjem Međimurju. Prije izvođenja melioracijskih radova na području s lijeve strane pritjecao je potok Goričica (sada lateralni kanal) a u donjem toku u Trnavu se ulijevaju s lijeva Boščak i Korenica (sada kanal Murščak) a s desne Kopanec. Trnava se sjeveroistočno od Goričana ulijeva u Muru.</p> <p>Potok Trnava ima cca 200 km<sup>2</sup> oborinskog područja od koje je cca 75 km<sup>2</sup> brdskog područja s izgrađenim glavnim kanalima drugoga reda, Boščak, Murščak 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).</p> <p>Na području Općine Nedelišće nema prirodnih jezera. Izgrađena su 2 hidroakumulacijska jezera na rijeci Dravi i to: jezero HE Varaždin (uzvodno od Trnovca) i jezero HE Čakovec (nizvodno od Gornjeg Kuršanca).</p> <p>Na sjevernom rubu, van općinske granice, nalaze se retencije Jegerseg i Dragoslavec Selo, vrlo značajne za umanjenje vodnih valova p.Trnave prema Općini. Dvije šoder-grabe su za ribolov ali značajne i za vodozahvat vatrogascima.</p> <p><u>Krajem 2022.godine započela je dugo pripremana nadogradnja i ojačanje obrambenog nasiza od poplava od G.Kuršanca prema Gornjem Hrašćanu.</u></p> <p><b>Reljef</b></p> <p>Uravnotežen, na oko 170 m.n.m. relativne visine. Ravnica sa laganim pobrđem na sjeveru Općine te manjim lugovima. Reljef ima geomorfološke karakteristike koje karakteriziraju tri tipa reljefa karakterističnih za cijelo Međimurje. Uz rijeku Dravu nalazi se sloj niskih poloja na koji se nadovezuje široko kontaktno područje terasa. Na poloj se nadovezuju niže holocene terase, a na njih se nadovezuju nešto više pleistocenske terase (wurm). Na njih se nadovezuje denudacijsko-akumulacijski reljef međimurskih gorica kvartarne geološke starosti. Jedan od glavnih modifikatora reljefa bila je fluvijalna erozija – djelovanje rijeke Drave, ali i potoka Trnave te drugih potoka.</p> <p>Područje Općine ima blagi pad od sjevera prema jugu i od zapada prema istoku. Visinske razlike općine iznose do cca 25 metara. Najviša je u briježnom dijelu iznad Macinca i iznosi 195 metara nadmorske visine, a najniža u dijelu Općine prema naselju Poleve (Grad Čakovec) i iznosi 166 metara nadmorske visine. Slakovec se nalazi na nadmorskoj visini od 190 metara. Nedelišće i ostala naselja južno od magistralne željezničke pruge se nalaze na holocenoj terasi prosječne nadmorske visine od 168 do 171 metar. Značajne promjene u reljefu uzrokovane su u drugoj polovici 20. stoljeća i to najviše izgradnjom nasipa i hidroelektrana na rijeci Dravi koje su u potpunosti promijenile okoliš rijeke Drave.</p> <p><b>Geološki i pedološki pokazatelji</b></p> <p>Na području Općine Nedelišće tlo je podijeljeno u skupinu uz vodotoke gdje su manje vrijedna aluvijalna karbonatna tla i na terase sa kvalitetnijim aluvijalnim tlom. Na području dravskog poloja prevladavaju tla pjeskovitog i lesovitog sastava. Geološka podloga sastoji se od neogenih sedimenata (lapora i laporovitih pješčenjaka). Ispod tih kvartarnih sedimenata nalazi se duboki sloj tercijskih naslaga. Tektonski pomaci u razdoblju kvartara uzrokovani, najviše međudjelovanjem riječnih terasa Drave i Mure, te utjecaja riječnih nanosa stvorili su niz rasjeda ispuštanja tla, te sedimentaciju slojeva šljunka izmiješanih s pijescima i mjestimično glinovitoprašnastog materijala.</p> <p>Područje Općine Nedelišće pripada mikroregionalnoj cjelini Donjeg Međimurja, koja razlikuje tri reljefne cjeline - prostor niskih poloja uz rijeku Dravu i starije - pleistocene, te mlađe - holocene terase u sjevernom dijelu područja, a na njih se nadovezuje denudacijsko-akumulacijski reljef međimurskih gorica kvartarne geološke starosti.</p>
--	--	---

Geološka podloga sastoji se od neogenih sedimenata (lapora i laporovitih pješčenjaka). Ispod tih kvartarnih sedimenata nalazi se duboki sloj tercijarnih naslaga. Oba geološka sloja naliježu na starije mezozjske i paleozojske slojeve. 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.

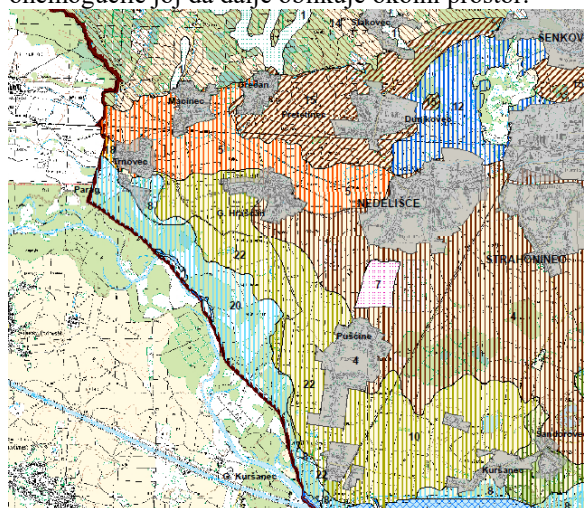
Ovakvo tektonsko djelovanje dovelo je do značajne debljine sloja vodonosnika koji se sastoji iz navedenih tla. Debljina sloja kod Nedelišća je, prema Vodnogospodarskoj osnovi Međimurja, procijenjena na 105,0 – 120,0 m.

U razdoblju kvartara formira se i osnovna visinska razlika područja Općine. Čitav prostor blago je nagnut od od sjevera prema jugu i zapada prema istoku, odnosno od denudacijsko-akumulacijskog reljefa iznad naselja Macinec, Črečan, Slakovec, međimurskih gorica preko holocenih te pleistocenih terasa, prema dravskom položju.

Visinske razlike prostora Općine iznose do cca 25 m. Najviša je u briježnom dijelu iznad Macinca i iznosi 195 m nadmorske visine, a najniža u dijelu prema naselju Poleve u sastavu Grada Čakovca i iznosi 166 metara nadmorske visine. Slakovec se nalazi nadmorskoj visini od 190 m. Nedelišće i ostala naselja južno od magistralne željezničke pruge se nalazi na holocenoj terasi prosječne nadmorske visine od 168 do 171 m.

Gornji sloj tla danas je podijeljen u skupinu uz vodotoke, gdje prevladavaju manje vrijedna aluvijalna karbonatna tla, na pleistocenskim ocjdnim terasama nalaze se kvalitetnija aluvijalna tla, a na području dravskog položja prevladavaju tla pjeskovitog i lesovitog 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.

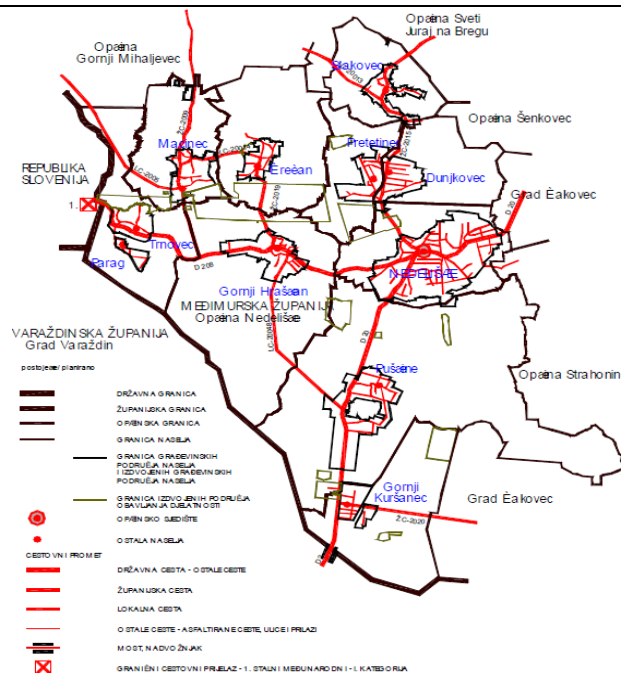


Kartografska jedinica		Matična podloga		Suma i ukupno zemljište [ha]		Ukupno [ha]	
Broj	Pedosistematske jedinice	[%]	učestvo				
I. NEMELIORIRANA TLA I TLA INTENZIVNIH VOĆNJAKA							
1	Koluvijalno oglejeno i neoglejeno Močvarno glejno	60 40	lovača, glin	59,7+270,0	890,0	1.219,7	
2	Koluvijalno oglejeno i neoglejeno Hipoglej mineralno Amfoglej mineralno	40 40 20	lovača, glin	15,6+120,0	555,0	601,5	
3	Ranker eutrični regolični Distrično smeđe Lesivirano tipično	60 20 20	stunak, pijesak, les	81,8+62,0	1.247,4	1.301,2	
4	Eutrično smeđe Rencizna Semiglej aluvijalno i posmeđeno Distrično smeđe	50 20 20 10	les, stunak, pijesak	220,2+18,0	9.120,6	9.358,8	
5	Eutrično smeđe Ranker eutrični regolični Semiglej aluvijalno Hipoglej mineralno	50 30 10 10	les, stunak, pijesak	93,5+160,0	3.041,2	3.204,7	
6	Lesivirano tipično i pseudoglejno Semiglej posmeđeno i pseudoglejno Hipoglej mineralno	60 30 10	les, pijesak	87,3+180,0	2.944,9	3.212,2	
7	Tla intenzivnih voćnjaka-rigolano	100	pijesak, stunak	0,0+0,0	54,1	54,1	
8	Aluvijalno oglejeno Aluvijalno neoglejeno Recentni nanosi šljunka i pijeska	70 20 10	pijesak, stunak	272,4+178,0	611,6	1.002,0	
9	Semiglej aluvijalno Hipoglej mineralno Aluvijalno oglejeno Aluvijalno neoglejeno	30 30 20 20	pijesak, stunak	137,3+343,0	1.130,3	1.610,6	

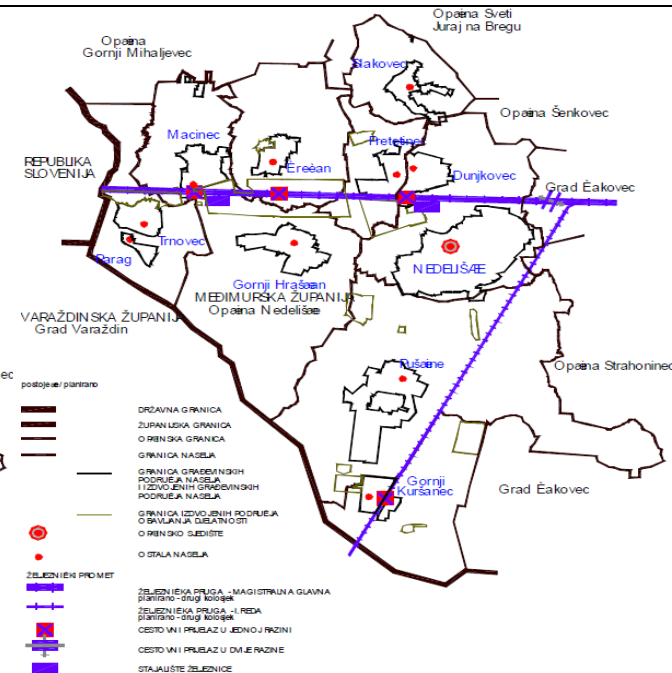
		<p><b>Klima</b></p> <p>Klima prostora Općine Nedelišće, jednako kao i šireg područja Donjeg Međimurja ima karakteristike panonske, odnosno može se okarakterizirati kao kontinentalna. Za razdoblje posljednjih 50 godina mogu se izdvojiti kao bitne značajke vruća ljeta i hladne zime. Godišnja amplituda doseže više od 50 stupnjeva, od <math>-25^{\circ}\text{C}</math> zimi do <math>+30^{\circ}\text{C}</math> ljeti.</p> <p>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 <math>+15</math> stupnjeva, tako se mogu pojaviti i nagli mrazevi nakon višednevnog toplog razdoblja. Najčešći vjetrovi su sjeverni i južni, ali relativno male jačine.</p> <p>Utjecaj rijeka i akumulacijskih jezera očituje se i u režimu padalina, kojih ima nešto više nego u Panonskoj nizini. Prosječna godišnja količina padalina iznosi 8796 (za razdoblje 1947 – 1989) mm/m<sup>2</sup>. Najviše padalina ima od svibnja do srpnja, što odgovara vegetacijskom ciklusu ratarskih kultura.</p> <p>Na prostorima uz rijeke, a naročito nakon izgradnje akumulacijskih jezera vrlo je česta pojava magli, i to najčešće na prijelazu godišnjih doba.</p> <p>Promjene mikroklima prostora uz Dravu, nakon izgradnje akumulacijskih jezera, ali i opće promjene u klimi Zemlje, osjetno utječu i na promjenu klime Donjeg Međimurja. 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.</p>
	<b>1.2. Broj stanovnika</b>	<p>Prema posljednjem popisu iz 2021. godine Općina Nedelišće ima ukupno 11.017 stanovnika, što je pad od 8% u odnosu na Popis iz 2011. godine (11.975 stanovnika). Radno sposobnog stanovništva (15-64 godine) je osam tisuća. Najveće i središnje naselje je Nedelišće sada sa 3.859 stanovnika te potom romsko naselje Parag sa 1.390 stanovnika. Najmanja naselja su Trnovec i Črečan. Po svim obilježjima naselja bitno se izdvaja romsko naselje Parag koje je u pravilo divlja gradnja sa brojnim migracijama, ali bilježi porast stanovnika za 17%.</p>
	<b>1.3. Gustoća naseljenosti</b>	<p>Obzirom na utvrđenu površinu Općine Nedelišće od 58,32 km<sup>2</sup> i broj stanovnika utvrđen popisom iz 2021. godine od 11.017 stanovnika, <b>gustoća naseljenosti iznosi 190 st/km<sup>2</sup></b>. Ona je u pojedinim dijelovima naselja i značajno veća. Izražavanje gustoće naseljenosti po naseljima ne daje uporabljive podatke zbog velikih razlika u područjima naselja. Npr. naselje Parag ima vrlo malo područje naselja pa bi gustoća naseljenosti bila velika, što u naravi nije točno. Najveća gustoća kompaktnog dijela naselja je u Nedelišću, uz isticanje da u pravilu nema objekata viših od 3 etaže.</p>
	<b>1.4. Razmještaj stanovništva</b>	<p>Stanovništvo Općine Nedelišće razmješteno je u 11 općinskih naselja. Razmještaj naselja je u pravilu uz glavnu prometnicu kroz naselje na koju se vežu ulice. Stanovništvo živi u obiteljskim kućama i nema stambenih zgrada (blokova), a okućnice su uređene i sa gospodarskim objektima. U posljednja 4 popisa stanovništva (svakih 10 godina) nema značajnijih promjena, osim za naselje Trnovec (pad nakon izdvajanja romskog naselja u zasebno naselje, ali i inače). Naselja Općine Nedelišće imaju, prema Popisu 2021. godine sljedeći broj stanovnika: naselje Črečan 384 stanovnika, Dunjkovec 851, Gornji Hrašćan 779, Gornji Kuršanec 795, Macinec 488, Nedelišće 3.859, Parag 1.390, Pretetinec 554, Pušćine 1.090, Slakovec 511 i Trnovec 349 stanovnika.</p>

	<p><b>1.5. Spolno-dobna raspodjela stanovništva</b></p>	<p>Spolna i dobna raspodjela stanovništva Općine Nedelišće, ukupno i po naseljima (popis 2021.)          Od 11.017 stanovnika, muških je 5.390 a ženskih 5.627.          Po periodima od 4 godine stanje je: 0-4 godine=655 osoba, 5-9 godina=657, 10-14 godina=707, 15-19 godina=682, 20-24 godine=681, 25-29 godine=589, 30-34 godine=596, 35-39-godina=712, 40-44 godine=737, 45-49 godina=678, 50-54 godine=703, 55-59 godina=805, 60-64 godine=794, 65-69-godina=730, 70-74 godina=512, 75-79 godina=363, 80-84 godine=243, 85-89 godina=125, 90-94 godine=40, te 95 i više godina=8 osoba          Razvidno je dalje prosječno starenje stanovništva Općine te značajno 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 = 2.017 osoba</li> <li>➤ od 15-69 godina = 7.729 osoba</li> <li>➤ od 70 i više godina = 1.291 osoba</li> </ul>												
	<p><b>1.6. Broj stanovnika kojima je potrebna neka vrsta pomoći pri obavljanju svakodnevnih zadataka</b></p>	<p>Sukladno popisu takvih je osoba u Općini Nedelišće je 1.942 osobe ukupno. Tablični prikaz:</p> <table border="1" data-bbox="792 659 1559 863"> <thead> <tr> <th>Ukupan broj u Općini i po spolu M i Ž</th><th>Broj osoba koje trebaju pomoć druge osobe i po spolu M i Ž</th><th>Broj osoba koje koriste pomoć druge osobe i po spolu M i Ž</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Ukupno 1942</b></td><td><b>619</b></td><td><b>591</b></td></tr> <tr> <td><b>M 894</b></td><td><b>233</b></td><td><b>225</b></td></tr> <tr> <td><b>Ž 1.048</b></td><td><b>386</b></td><td><b>366</b></td></tr> </tbody> </table> <p>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.</p>	Ukupan broj u Općini 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 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>
Ukupan broj u Općini 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 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>												

## 1.7. Prometna povezanost



Cestovni promet Općine



Željeznički promet Općine

Ukupna duljina državnih, županijskih i lokalnih cesta kroz područje Općine cca je 45,84 km. Širine kolničkog traka državnih cesta iznose 6,5 – 6,6 m. Područjem prolazi i nekoliko nerazvrstanih cesta.

Područjem Općine Nedelišće prolaze slijedeće državne (D), županijske (Ž) i lokalne (L) ceste, u duljini:

Vrsta i broj ceste	Smjer	Duljina (km)
D3	GP Goričan (gr. R. Mađarska) – Čakovec – Varaždin – Zagreb – Rijeka	8,17
D208	GP Trnovec (gr. R. Slovenija) – Nedelišće (D3)	6,88
Ž2009	D227 – G. Mihaljevec – Macinec – D208	3,837
Ž2015	Ž2013 – M. Mihaljevec – Brezje – Slakovec – Nedelišće (D3)	4,757
Ž2019	Črečan – G. Hrašćan (D208)	1,997
Ž2020	Čakovec (D209) – Savska Ves – Totovec – Kuršanec – G. Kuršanec (D3)	2,625
L20005	Sv. Urban (Ž2007) – Stanetinec – Preseka – Macinec (Ž2009)	2,539
L20013	Dragoslavec Selo (Ž2254) – Okrugli Vrh – Križopotje – Slakovec (Ž2015)	1,263



*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće - Revizija II.*

		<table><tr><td>L20014</td><td>Macinec (Ž2009) – Črečan (Ž2019)</td><td>1,551</td></tr><tr><td>L20026</td><td>Čakovec: D3 – Strahoninec – Poleve – Kuršanec (Ž2020)</td><td>1,096</td></tr><tr><td>L20048</td><td>G. Hrašćan (D208) – Pušćine (D3)</td><td>3,824</td></tr><tr><td>L20050</td><td>Slakovec (Ž2015) – Šenkovec (D209)</td><td>0,887</td></tr><tr><td>L20052</td><td>G. Hrašćan (D208) – Pretetinec (Ž2015)</td><td>2,444</td></tr><tr><td>L20054</td><td>Črečan (Ž2019) – Pretetinec (L20052)</td><td>1,366</td></tr><tr><td>L20055</td><td>Vukanovec (Ž2009) – G. Dubrava (Ž2011) – L20005</td><td>0,121</td></tr><tr><td>L20056</td><td>Trnovec (D208) – Macinec (Ž2009)</td><td>1,575</td></tr><tr><td>L20078</td><td>Nedelišće (D3) – Strahoninec (L20026)</td><td>0,849</td></tr></table> <p>Istočnim rubom Općine smjerom jug-sjever polazi Regionalna pruga R201(I 101), dionica Varaždin-Čakovec sa lokalnom stanicom u Gornjem Kuršancu, a središnjim dijelom Općine dio međunarodne pruge Čakovec-Pragersko (Slovenija) sa lokalnim stanicama u naseljima Dunjkovec i Macinec u Općini. Nema teretnih rampi-kolosijeka u području Općine a lokalna stanica Dunjkovec uređena je kao spomenik-muzej Prvoj hrvatskoj pruži.</p>	L20014	Macinec (Ž2009) – Črečan (Ž2019)	1,551	L20026	Čakovec: D3 – Strahoninec – Poleve – Kuršanec (Ž2020)	1,096	L20048	G. Hrašćan (D208) – Pušćine (D3)	3,824	L20050	Slakovec (Ž2015) – Šenkovec (D209)	0,887	L20052	G. Hrašćan (D208) – Pretetinec (Ž2015)	2,444	L20054	Črečan (Ž2019) – Pretetinec (L20052)	1,366	L20055	Vukanovec (Ž2009) – G. Dubrava (Ž2011) – L20005	0,121	L20056	Trnovec (D208) – Macinec (Ž2009)	1,575	L20078	Nedelišće (D3) – Strahoninec (L20026)	0,849
L20014	Macinec (Ž2009) – Črečan (Ž2019)	1,551																											
L20026	Čakovec: D3 – Strahoninec – Poleve – Kuršanec (Ž2020)	1,096																											
L20048	G. Hrašćan (D208) – Pušćine (D3)	3,824																											
L20050	Slakovec (Ž2015) – Šenkovec (D209)	0,887																											
L20052	G. Hrašćan (D208) – Pretetinec (Ž2015)	2,444																											
L20054	Črečan (Ž2019) – Pretetinec (L20052)	1,366																											
L20055	Vukanovec (Ž2009) – G. Dubrava (Ž2011) – L20005	0,121																											
L20056	Trnovec (D208) – Macinec (Ž2009)	1,575																											
L20078	Nedelišće (D3) – Strahoninec (L20026)	0,849																											
<b>2. Društveno – politički pokazatelji</b>	<b>2.1. Sjedište upravnog tijela Općine Nedelišće</b>	Sjedište Općine Nedelišće i njenog upravnog tijela je u Ul.maršala Tita 1 u Nedelišću, u namjenskim prostorima, gdje se nalazi JUO, komunalna služba, vijećnica i ostale cjeline. Dio aktivnosti provodi se i u izdvojenim prostorima u Ul.maršala Tita 60 gdje se nalazi Turistička zajednica Općine i Matični ured, a koristi se i mala dvorana u sklopu hale MESAP-a.																											
	<b>2.2. Zdravstvene ustanove</b>	<p>Zdravstvene usluge stanovništvu Općine Nedelišće osigurane su u:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>naselju Nedelišće<ul style="list-style-type: none"><li>-Dom zdravlja u ulici M.Tita 1, sa dvije ambulante i dva liječnička tima,</li><li>-Ordinacija Opće medicina, sada bez nositelja, u Varaždinskoj 23 a, 1 liječnički tim</li><li>-Zubarska ordinacija Nena Jeđuđ u Radničkoj 1, 1 stomatološki tim</li><li>-Zubarska ordinacija Novak-Goricaj Dubravke u M.Tita 19, 1 stomatološki tim, i</li><li>-Ljekarna Nedelišće , u M.Tita bb</li></ul></li><li>naselju Macinec:<ul style="list-style-type: none"><li>-Opća medicina-Dom zdravlja u Glavnoj 26, jedan liječnički tim,</li><li>-Zubna ordinacija dr.med.dent.Ivo Lučić</li><li>-Ljekarna Petek Mirko, Glavna 26.</li></ul></li></ul> <p>Županijska bolnica Čakovec, Dom zdravlja Čakovec i Zavod za hitnu medicinu MŽ nalaze se na 2 km od ruba Općine.</p>																											
	<b>2.3. Odgojno – obrazovne ustanove</b>	<p>U području Općine Nedelišće djeluju sljedeće odgojno-obrazovne ustanove:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Osnovna škola Nedelišće, Trg Republike 9, sa Područnim školama (1.-4.r) u Pušćinama i Pretetincu,</li><li>Osnovna škola Macinec, Glavna 32,</li><li>Dječji vrtić Zvončić Nedelišće, Uska 16b</li><li>Dječji vrtić Zvezdica Nedelišće, Varaždinska 25b</li></ul>																											
	<b>2.5. Broj domaćinstava</b>	Prema načinu korištenja (popis 2021.) Općina Nedelišće ima ukupno 3.407 kućanstava , od čega privatnih kućanstava 3.397. Zatim ima 4.273 stambene jedinice, od čega stanova za stalno stanovanje 3.3902.																											

*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće - Revizija II.*

<b>3. Ekonomsko – politički pokazatelji</b>	<b>2.5. Broj članova obitelji po domaćinstvu</b>	<u>Od 3.407 kućanstava u Općini obiteljskih (privatnih) kućanstava je 3.397. (Popis 2021.)</u> Prema prethodnom Popisu (novi još nisu objavljeni) sa 2 člana-801 kućanstvo, sa 3 člana-670, sa 4 člana-807, sa 5 članova-401, sa 6 članova-191, sa 7 članova-102, sa osam članova-38, sa devet članova-18, sa deset članova 8, te sa 11 ili više članova u obiteljskom kućanstvu- 4 kućanstva. Neobiteljskih kućanstava je svega 585 od čega je samačkih 560 a višečlanih 25 neobiteljskih kućanstava.
	<b>2.6. Broj, vrsta (namjena) i starost građevina</b>	Na području Općine Nedelišće ima preko 4.000 građevina od čega najveći broj čine obiteljske kuće u namjeni za stanovanje. Kako statistika podataka o starosti objekata ne postoji, izvršena je <b>procjena</b> prvenstveno za stambene objekte koja je: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oko 5% (180) objekata izgrađeno je prije 1945.godine</li> <li>• Oko 10% (360) objekata stanovanja izgrađeno je u periodu od 1946.-1964.godine</li> <li>• Oko 40% (1.400) objekata izgrađeno je u periodu od 1965.-1981.godine</li> <li>• Oko 35% (1.100) objekata izgrađeno je u periodu 1982.-1998.godine</li> <li>• Oko 10% (180) objekata izgrađeno je u periodu poslije 1998.godine</li> </ul>
	<b>3.1. Broj zaposlenih i mjesta zaposlenja</b>	Sukladno popisu stanovništva Općina Nedelišće ima ukupno 4.435 zaposlenih osoba ( M-2.448 i Ž-1.987) od čega su zaposlenici ukupno 4.024 osobe (M-2.167 i Ž-1.857), samozaposlenih je ukupno 380 osoba (M-155 i Ž-117) koji rade kod poslodavaca ili za vlastiti račun, dok je pomažućih članova obitelji ukupno 23 (M-13 i Ž-10) dok su ostale zaposlene osobe ukupno 3 a nepoznat status je za 5 osoba. Mjesta zaposlenja su obrti, poljoprivreda, te mala i srednja poduzeća u Općini (Centrometal d.o.o. Macinec, gospodarske zone Općine) te u kontaktnom području Općine ( Čakovec, Varaždin i dr.) a manji dio stanovništva radi i u Zagrebu te drugim-udaljenim centrima.
	<b>3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada</b>	Stanovništvo Općine Nedelišće prema glavnim izvorima sredstava za život ima sljedeće pokazatelje (Popis 2011.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Od ukupno 11.975 stanovnika Općine prihode od stalnog rada ima 4.266 osoba a prihode od povremenog rada ima 116 osoba</li> <li>• Prihode od poljoprivrede ima 150 osoba</li> <li>• Prihode od starosne mirovine ima 1.360 osoba a od ostalih vrsta mirovina prima 1.125 osoba</li> <li>• Prihode od imovine imaju 33 osobe</li> <li>• Socijalne naknade prima 906 osoba Općine, dok ostale vrste prihoda ima 248 osoba</li> <li>• Povremenu potporu drugih prima 51 osoba</li> <li>• Bez prihoda je 4.000 osoba u Općini</li> </ul> Temeljem posljednjeg izvješća Centra za socijalnu skrb Čakovec Općini Nedelišće, socijalnu pomoć vrste prima 332 osobe s područja Općine.

<p><b>3.3. Proračun Općine Nedelišće</b></p>	<p>Proračuni Općine Nedelišće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proračun 2017.- 26.146.059,99 kuna</li> <li>➤ Proračun 2018.- 28.693.828,36 kuna</li> <li>➤ Proračun 2019.- 33.284.667,78 kuna</li> <li>➤ Proračun 2020.- 32.466.872,19 kuna</li> <li>➤ Proračun 2021.- 30.133.519,89 kuna.</li> </ul>																						
<p><b>3.4. Gospodarske grane</b></p>	<p>U Općini Nedelišće posluje veći broj pravnih osoba.  <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>• Piljenje i obrada drva te proizvodnja proizvoda od drva</li> <li>• Građevinski radovi</li> <li>• Uslužne djelatnosti</li> <li>• Crpenja i obrada te distribucija pitke vode</li> <li>• Transport cestovni</li> </ul> <p>Uz više gospodarskih zona koje su uglavnom već popunjene, u intenzivnoj popuni je i nova zona Goričica od 17ha u području između naselja Nedelišće i Pušćine (uz voćnjak) najveća do sada. Sve parcele su rasprodane i započeta je gradnja.</p>																						
<p><b>3.5. Velike gospodarske tvrtke</b></p> <p><b>3.6. Objekti kritične infrastrukture</b></p>	<p>Veći gospodarski kapaciteti u Općini Nedelišće dati su pregledom istih po zoniranosti:</p> <table border="1" data-bbox="790 791 1881 1204"> <tr> <th colspan="2"><b><u>Privredna zona Nedelišće</u>      ukupne površine 8,33 ha, proizvodno prerađivačke aktivnosti</b></th></tr> <tr> <th><b>vlasnik / korisnik</b></th><th><b>djelatnost</b></th></tr> <tr> <td>Drvotrade d.o.o., S. Kolara 4, Nedelišće</td><td>Piljenje i blanjanje drva</td></tr> <tr> <td>Općina Nedelišće, M. Tita 1, Nedelišće</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Maring d.o.o., Livadarska 53, Nedelišće</td><td>Proizvodnja ostalih gotovih proizvoda od metala</td></tr> <tr> <td>Gradwest d.o.o., Vučetinec 36, Lopatiniec</td><td>Proizvodnja ostalih gotovih proizvoda od metala</td></tr> <tr> <td>Marcioš Stjepan i Katica, Savska Ves</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Panex Mix, Dr. T. Bratkovića 1, Čakovec</td><td>Proizvodnja igara i igračaka</td></tr> <tr> <td>Vizija d.o.o., V. Nazora bb, Nedelišće</td><td>Ostale informacijske uslužne djelatnosti</td></tr> <tr> <td>Novak Zlatko, Novakova 35, Nedelišće</td><td>Proizvodnja proizvoda od metala</td></tr> <tr> <td>Marodi tjestenina, Stjepan Marodi, Travnička 3, Čakovec</td><td>Proizvodnja ostalih prehrambenih proizvoda</td></tr> </table>	<b><u>Privredna zona Nedelišće</u>      ukupne površine 8,33 ha, proizvodno prerađivačke aktivnosti</b>		<b>vlasnik / korisnik</b>	<b>djelatnost</b>	Drvotrade d.o.o., S. Kolara 4, Nedelišće	Piljenje i blanjanje drva	Općina Nedelišće, M. Tita 1, Nedelišće	-	Maring d.o.o., Livadarska 53, Nedelišće	Proizvodnja ostalih gotovih proizvoda od metala	Gradwest d.o.o., Vučetinec 36, Lopatiniec	Proizvodnja ostalih gotovih proizvoda od metala	Marcioš Stjepan i Katica, Savska Ves	-	Panex Mix, Dr. T. Bratkovića 1, Čakovec	Proizvodnja igara i igračaka	Vizija d.o.o., V. Nazora bb, Nedelišće	Ostale informacijske uslužne djelatnosti	Novak Zlatko, Novakova 35, Nedelišće	Proizvodnja proizvoda od metala	Marodi tjestenina, Stjepan Marodi, Travnička 3, Čakovec	Proizvodnja ostalih prehrambenih proizvoda
<b><u>Privredna zona Nedelišće</u>      ukupne površine 8,33 ha, proizvodno prerađivačke aktivnosti</b>																							
<b>vlasnik / korisnik</b>	<b>djelatnost</b>																						
Drvotrade d.o.o., S. Kolara 4, Nedelišće	Piljenje i blanjanje drva																						
Općina Nedelišće, M. Tita 1, Nedelišće	-																						
Maring d.o.o., Livadarska 53, Nedelišće	Proizvodnja ostalih gotovih proizvoda od metala																						
Gradwest d.o.o., Vučetinec 36, Lopatiniec	Proizvodnja ostalih gotovih proizvoda od metala																						
Marcioš Stjepan i Katica, Savska Ves	-																						
Panex Mix, Dr. T. Bratkovića 1, Čakovec	Proizvodnja igara i igračaka																						
Vizija d.o.o., V. Nazora bb, Nedelišće	Ostale informacijske uslužne djelatnosti																						
Novak Zlatko, Novakova 35, Nedelišće	Proizvodnja proizvoda od metala																						
Marodi tjestenina, Stjepan Marodi, Travnička 3, Čakovec	Proizvodnja ostalih prehrambenih proizvoda																						

		<b>Gospodarska zona istočno od Macinca</b> <b>ukupne površine 2,35 ha, proizvodno preradivačke aktivnosti</b>	
		vlasnik / korisnik	djelatnost
		Centrometal d.o.o., Glavna 12, Macinec	Proizvodnja parnih kotlova
		<b>Zona male privrede Pušćine</b> <b>ukupne površine 4,04 ha, proizvodno preradivačke aktivnosti</b>	
		vlasnik / korisnik	djelatnost
		Elting d.o.o., A. Šenoe 1a, Nedelišće	Završni građevinski radovi
		TD Rale d.o.o., Obrtnička 6, Pušćine	Otkup metala
		Agria d.o.o., Obrtnička 2, Pušćine	Nespecijalizirana trgovina na veliko
		Igrec Nada, Andrija, B. Jelačića 9, Gornji Kuršanec	-
		M.I.P. Metal d.o.o., Obrtnička 6, Pušćine	Proizvodnja strojeva za poljoprivredu i šumarstvo
Midea d.o.o., Lj. Gaja 6, Čakovec	-		
Gospodarska zona /nova/ <b>Goričica</b> , između Nedelišća i Pušćina, uz Državnu cestu DC3, 17 ha, sva komunalna infrastruktura			
Sve parcele prodane investitorima. Završeno postrojenje firme Metal-Euro d.o.o. i otpočelo s radom; jednog postrojenja iz središta Pušćina, te postrojenje firme b.t.c. d.o.o. iz Nedelišća.			
Osim navedenih značajni su i:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vodocrpilište Nedelišće regionalnog značaja (Međimurske vode d.o.o. Čakovec)</li><li>• Nacionalni gimn.centar ATON (javno-privatno partnerstvo, veliki multifunkcionalni prostori</li><li>• Voćnjak i rasadnik Agromeđimurja d.d.</li><li>• 2 benzinske postaje ( u Nedelišću i u G.Kuršancu)</li><li>• MESAP hala sajma (Općina i MŽ), velika panelna hala i uređeni natkriveni i prostori (sada u namjeni i za evakuaciju i početno zbrinjavanje stanovništva Općine</li></ul>			
Za potrebe sustava CZ uz objekte smještaja-zbrinjavanja kojih ima dovoljno (hala MESAP-a, NGC ATON, Društveni domovi po naseljima, škole i sl.) značajni su i			
Kapaciteti u Općini koji omogućuju prehranu stanovništva:			
Ugostiteljski objekt	Lokacija	Odgovorna osoba	
Kavana “Atlantik”	Varaždinska 65, Nedelišće	Zlatko Kračun	
Majoko d.o.o.	Glavna 9, Dunjkovec	Maja Kovač	

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće - Revizija II.

		Pizzeria "Šut"	Josipa Marčeca 26, Nedelišće	Miljenko Vizinger
		Restoran "Mamica"	Čakovečka 47, Pušćine	Sandra Nedeljko
		Restoran "Martin"	Čakovečka 5, Nedelišće	Robi Filipan
		Restoran "Palma"	Čakovečka 106, Pušćine	Zvonimir Žnidarić
		<p>U području Općine Nedelišće i na njezinom rubu (bližem kontaktnom području) nalaze se značajni objekti kritične infrastrukture i to:</p> <p>-energetike /dalekovodi 110 kV, TS i niskonaponska mreža; TS 110/35 kV Trokut; plinska opskrba mreža i magistralni plinovod ; HE Varaždin i Čakovec-kontaktno područje, s akumulacijama/</p> <p>-komunikacije fiksne i mobilne telefonije i prijenosa podataka; Centrale/</p> <p>-2 državne ceste i ceste nižih razina, Granični prijelaz Trnovec, 2 željezničke pruge, lokalna sportska zračna luka,</p> <p>-4 zdravstvene i 2 zubarske ambulante, 2 ljekarne</p> <p>-regulacijske i zaštitne vodne građevine, nasip G.Kuršanec-Parag i drugi; vodocrpilište Nedelišće Županijskog značaja,</p> <p>-proizvodnja hrane / individualni proizvođači, Voćnjak Agromedimurja, farme;</p> <p>-predstavništva 2 banke , pošte, bankomati;</p> <p>-opasne tvari ( klor na vodocrpilištu Nedelišće), benz.postaje Nedelišće i G.Kuršanec, Centrometal Macinec;</p> <p>-nacionalni spomenici i kulturna dobra.</p>		
<b>4. Prirodno - kulturni pokazatelji</b>	<b>4.1. Zaštićena područja</b>	<p>Od 2011.godine – Regionalni park prirode Mura-Drava (proglašen Uredbom vlade RH), dio Parka u Općini Nedelišće (uglavnom inundacijski pojas r.Drave u Općini)</p> <p>Od 1963 – spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo – Platana u Nedelišću</p> <p>Od posebnog je značenja zaštita područja vodocrpilišta Nedelišće regionalnog značaja, za koje su utvrđene zone (I— III.) sanitarne zaštite vode, a voda je najbolje kvalitete u RH.</p>		
	<b>4.2. Kulturno – povijesna baština</b>	<p>Bogata je i brojna te opisana u PPU Općine Nedelišće.</p> <p><i>Od značajnih kulturnih dobara u općini Nedelišće najvrednija zaštićena su:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• župna crkva Presvetog Trojstva i zgrada župnog dvora u Nedelišću. To je gotička barokizirana crkva koja potječe iz kasnogotičkog razdoblja 15. stoljeća;</li> <li>• župna crkva Pohoda Blažene Djevice Marije, koja je izgrađena u periodu između 1878. do 1881. na mjestu kasnogotičke crkve iz 15. stoljeća;</li> <li>• neogotička kapelica sv. Križa i raspelo iz 1901. godine u Črečanu;</li> <li>• raspelo iz 1909. godine u Dunjkovcu;</li> <li>• poklonac sv. Martina iz 18. stoljeća u G. Hrašćanu;</li> <li>• kapelice sv. Nikole iz 1882. godine u G. Hrašćanu;</li> <li>• neogotička kapelica sv. Florijana u Macincu nastala oko 1800. godine;</li> <li>• župni dvor iz polovice 20. stoljeća u Macincu;</li> <li>• kapelica sv. Trojstva iz 1841. godine u Nedelišću;</li> </ul>		



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kapelica sv. Florijana, obnovljena 1996. (nestručno) u Nedelišću;</li> <li>• pil immaculate iz 1812. godine u Nedelišću;</li> <li>• kameno raspelo iz 1909. godine u Nedelišću;</li> <li>• kameno raspelo iz 1725. godine na groblju u Nedelišću;</li> <li>• betonsko raspelo iz 1925. godine u Nedelišću;</li> <li>• poklonac sv. Florijana iz 2. polovice 19. stoljeća u Pretetincu;</li> <li>• poklonac presv. Trojstva iz 1950. u Pretetincu;</li> <li>• kapela sv. Križa iz 19. stoljeća u Pušćinama;</li> <li>• poklonac presv. Srca Isusova iz 1. polovine 20. stoljeća u Pušćinama;</li> <li>• kapelica sv. Florijana iz 1891. godine u Slakovcu;</li> <li>• raspelo iz 1902. godine u Slakovcu;</li> <li>• kapela Majke Božje Snježne u Trnovcu;</li> </ul>
<b>5. Povijesni pokazatelji</b>	<b>5.1. Prijašnji događaji</b>	<p>Pod t. 3.6. ove tablice točke 1-3 dati su događaji i ekonomsko-političke mjere koje su poduzimane na području Općine Nedelišće u proteklih 10 godina.</p> <p><i>Ti najznačajniji događaji, sa ili bez obilježja velikih nesreća bili su:</i></p> <p>1) Poplava uslijed izlivanja voda r.Drave 2012.g van utvrđenog inundacijskog pojasa (nasipa) sa manjim štetama u naseljima Trnovec i Gornji Hrašćan te značajnom štetom u naselju Pušćine nakon puknuća nasipa. Poplava započeta 6.studenog a asanacija završena za 2 tjedna. Poplavljeni 63 kuće sa okućnicama, 2 farme i nekoliko proizvodnih objekata ( Bernarda d.o.o., Strojarsvo Čalopek d.o.o. Pušćine) i drugi objekti te obradiva polja.</p> <p>2) Višekratna manja plavljenja uz potok Trnava ( i granični p.Zelena) u nekoliko godina; najintenzivnije u rujnu 2014.godine, sa ograničenim štetama (Centrometal d.o.o, okućnice, podrumi obiteljskih kuća, obradiva polja...), te 2020. godine</p>
	<b>5.2. Štete uslijed prijašnjih događaja</b>	<p>1) Utvrđivane su (Povjerenstvo Općine) samo direktne štete glede <b>poplave u Pušćinama</b> u studenom 2012.godine, i visine utvrđenih šteta samo za fizičke i pravne osobe su:</p> <p>-ukupna šteta procijenjena je na 18.487.037,00 kn (14,0 za fizičke i 4,48 za pravne osobe)</p> <p>-konačna procjena građevinske štete bila je 12.512.582,19 kn.</p> <p>Sve ostale vrste šteta ( Hrvatske vode, nasip, javna poduzeća, ŽUC i sl. nisu egzaktno iskazane ali su velike).</p> <p>2) Štete od <b>plavljenja p.Trnava 2014.</b> nisu cjelovito sagledavane; prijavljena šteta Općini bila je:</p> <p>-na građevinskim objektima 844.290,00 kuna</p> <p>-na poljoprivrednim kulturama 7.292,561,00 kuna</p> <p>3) Štete od ostalih elementarnih nepogoda u posljednjih 10 godina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2007.godine, <b>Suša</b>, 4.254.000,00 kuna</li> <li>• 2011.godine, <b>Suša</b>, 4.756.000,00 kuna</li> <li>• 2012.godine (travanja), <b>Mraz</b>, 3.321.000,00 kuna, +2012.godina (ljetu) ,<b>Suša</b>, 4.815.000,00 kuna + studeni POPLAVA</li> <li>• 2013.godine, <b>Prekomjerne oborine</b>, 2.078.672,44 kune</li> </ul>

*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće - Revizija II.*

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2016.godine, <b>Mraz</b>, 10.702.573,30 kuna</li> <li>• 2017.godine /27.4./, <b>Mraz</b> – šteta 2.030.901,71 kuna</li> <li>• 2020.godine /26.03./, <b>Mraz</b> – šteta 2.024.883,10 kuna</li> <li>• 2021.godine /21.4./, <b>Mraz</b> – šteta 4.581.724,07 kuna</li> <li>• 2022.godine /30.8./ <b>Suša</b> – prijavljena šteta od 7.553.458,82 kuna.</li> </ul>
	<b>5.3. Uvedene mjere nakon događaja koji su uzrokovali štetu</b>	<p>Već su prikazane ( provedene mjere i one koje su još u tijeku) u t.3.6. ove tablice.</p> <p><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 Općine Nedelišće</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 Općine ukupno glede spremnosti na angažiranje (posebno glede poplava)</li> <li>• Organizacijski su pojačane veze učesnika u organizaciji obrane od poplava (Hrvatskih voda-Općine-prekogranična suradnja-komunalni nadzor i dr.).</li> </ul>
<b>6. Pokazatelji operativne sposobnosti</b>	<b>6.1. Popis operativnih snaga</b>	<p><i>Operativne snage Općine Nedelišće u sustavu CZ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stožer civilne zaštite Općine Nedelišće</li> <li>• Vatrogasna zajednica Općine Nedelišće sa 10 DVD-a</li> <li>• Operativne snage Hrvatskog Crvenog križa, GD CK Čakovec</li> <li>• Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja, Stanica Čakovec</li> <li>• Pravne osobe i udruge Općine Nedelišće, određene Odlukom Općine Nedelišće (novoosnovano komunalno društvo Općine NED-KOM d.o.o., i druge)</li> <li>• Povjerenici CZ i zamjenici povjerenika CZ za naselja Općine, imenovani i osposobljeni po načelu 1 povjerenik i 1 zamjenik povjerenika na svakih cca 300 stanovnika Općine (ukupno 62 osobe)</li> <li>• Koordinator na lokaciji, od članova Stožera CZ Općine</li> </ul>

## 2. Identifikacija prijetnji i rizika

Identifikacija prijetnji je prvi korak u izradi procjene rizika. Prilikom identifikacije prijetnji odrediti ćemo prijetnje koje se pojavljuju u području Općine Nedelišće, ili na dijelovima njezina područja, te na što i na koji način mogu negativno/štetno utjecati.

Identificirane prijetnje na području Općine Nedelišće u skladu su s identificiranim prijetnjama na razini Međimurske županije, zadane *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije* (prosinac 2016.godine). 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 Općinu Nedelišće (5 rizika s nacionalne razine).

### 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 Općine Nedelišće, za koju se ova procjena rizika radi.

Grupe rizika i rizici na razini Republike Hrvatske

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

### 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 Općine Nedelišće), te bez obzira da oni sami nemaju

posebno izražen rizik, iste se moraju obraditi u ovoj Procjeni rizika od velikih nesreća Općine Nedelišće.

Općina Nedelišće mora svojom procjenom rizika obraditi prvih 5 prijetnji (odluka župana u Smjernicama) da bi se iste prijetnje, procijenjene kao najznačajnije, kasnije mogle integrirati u Procjeni rizika od velikih nesreća Županije. Za dodatnu obradu tehničko-tehnoloških nesreća s opasnim tvarima Općina se pak odlučila zbog razmjerno velikog potencijala ugroze plinskim klorom s vodocrpilišta Nedelišće (operator Međimurske vode d.o.o.), naftnih derivata sa dvije benzinske postaje te radnih plinova (operator Centrometal d.o.o.), 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 II. Reviziji procjene rizika Općine :

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

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

**b/ Rizici odabrani početnom i Revizijom I. Procjene rizika (odabrani po vlastitom izboru Općine), 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 Općine)**

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

Tijekom svoje revizije Procjene rizika (11/2022) Međimurska županija je uz već navedene rizike analizirala i:

- štetne organizme bilja i životinja
- tehničko-tehnološke nesreće – industrijske nesreće s opasnim tvarima i u prometu
- nesreće na odlagalištima otpada

**Tablica 1:** Pregled prijetnji/rizika iz baze nacionalne razine a koje su identificirane za Međimursku županiju, koje su obavezne za obradu za Općinu Nedelišće u prvoj procjeni (rbr.1-6) te koje je Općina sama identificirala za obradu (rbr.7)

Broj rizika	Grupa rizika / rizik	Kratki opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	Potres	Potres je prirodna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem koji je vjerojatno najveći uzrok stradavanja ljudi i uništenja materijalnih dobara. Potresi su uzrok katastrofa koje karakterizira brz nastavak, a događaju se učestalo i bez prethodnog upozorenja	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 Općine Nedelišće uz rijeku Dravu i hidroakumulacijsko jezero HE Varaždin, posljedice bi mogle biti i katastrofalne.	Protupotresno projektiranje i građenje građevina sukladno odgovarajućim tehničkim propisima i hrvatskim/europskim normama. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Općine Nedelišće i Međimurske županije.	<b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, Pružanje prve pomoći.</i></b>
2.	Poplava	Usljed podizanja voda rijeke Drave te puknuća nasipa akumulacije HE Varaždin ili nasipa inundacije G.Kuršanec-Parag, 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 Općine Nedelišće. Velike vode potoka Trnave mogu pak izazvati ograničene štete na nižim dijelovima.	<u>Opasnosti za stanovništvo:</u> poplavljivanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja. <u>Opskrba vodom i odvodnja:</u> poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode. <u>Cestovni promet:</u> Prekidi u prometu na 2 državne i lokalnim prometnicama Općine, otežano obavljanje svih djelatnosti do otklanjanja posljedica. <u>Proizvodnja i distribucija električne energije:</u> Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova Općine i Županije	Građenje, tehničko i gospodarsko održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i vodnih građevina za melioracijsku odvodnju, tehničko i gospodarsko održavanje vodotoka i vodnog dobra, te druge radnje kojima se omogućuju kontrolirani neškodljivi protoci voda i njihovo namjensko korištenje. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava CZ Općine i Županije.	<b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, Pružanje prve pomoći.</i></b>



*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće - Revizija II.*

<b>3.</b>	<b>Ekstremne vremenske pojave (Ekstremne temperature)</b>	<p>Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Općinu Nedelišće i Županiju, gdje je umjerena kontinentalna klima. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju te dodatno pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.</p> <p>Zbog pripadanja području umjerene kontinentalne klime, područje Općine Nedelišće nema izraženijih toplinskih valova. U periodu unazad 10 godina nije bilo je proglašavanja elementarne nepogode ovim uzrokom u Općini ali je u širem kontaktnom području, i stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije.</p>	<p>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:</p> <p>povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan utjecaj na mentalno zdravlje i kardiorespiratorne bolesti.</p> <p>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 štitenika domova za starije i nemoćne osobe, udomiteljskih obitelji i kod starijih osoba Općine 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.</p> <p>Edukacija i osposobljavanje građana Općine Nedelišće.</p> <p>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>	<b>Obavješćivanje, Pružanje prve pomoći, Zbrinjavanje oboljelih.</b>
<b>4.</b>	<b>Ekstremne vremenske pojave - zbirno (Grmljav. nevrijeme/ Padaline/ Vjetar/ Snijeg i led)</b>	<p>Potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pri tlu, tj. oborinski dani u kojima je temperatura zraka pri tlu (na 5cm) 0° ili na 2m 3° C (za postaje koje nemaju mjerenje temp. zraka pri tlu)</p> <p>Broj dana s padanjem snijega, maksimalna visina novog snijega i max. visina snježnog pokrivača. U područjima gdje snijeg rijetko pada čak i male visine snijega mogu izazvati negativne posljedice na ljude i odvijanje normalnog života.</p> <p>Broj dana s krutom oborinom (tuča, sugradica i ledena zrna).</p>	<p>Problemi u prometu, opskrba naselja općine Nedelišće, problemi kod pružanja zdravstvenih usluga, štete na poljoprivrednim površinama, štete na objektima.</p> <p>Pojava leda na objektima kritične infrastrukture (elektroenergetika, telekomunikacije, vodoopskrba, opskrba plinom) može učiniti znatne materijalne štete.</p>	<p>Edukacija i osposobljavanje građana općine Nedelišće.</p> <p>U cilju ublažavanja posljedica od snježnih oborina i poledica potrebno je redovito čišćenje pločnika, pristupnih putova, čišćenje snijega i leda sa vozila prije uključivanja u promet i korištenje zimske opreme na vozilima, i sl.</p> <p>Poštivanje urbanističkih mjera u izgradnji objekata smanjiti će se posljedice uzrokovane kišom i/ili tučom.</p>	<b>Rano obavješćivanje i upozoravanje, Pripremljena zimska služba.</b>

5.	Epidemije i pandemije	<p>Epidemija je pojavljivanje većeg broja oboljelih od iste bolesti na istom području. Pandemija je epidemija koja se širi na jedno ili više područja, npr. na više kontinenata. S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog:</p> <p>Masovnih migracija i masovnih okupljanja stanovništva; improviziran i često skučen privremeni smještaj ljudi; oskudna opskrba pitkom vodom; oskudna i nekvalitetna prehrana; improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari i nedostatna osobna higijena.</p> <p>Isto tako, neadekvatno odlaganje komunalnog otpada može biti uzročnik raznih zaraza. Epidemija može nastati samostalno i nije povezana s nikakvim drugim nepogodama, a može nastati i kao posljedica nekih drugih elementarnih nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa rako i za stanovnike Općine Nedelišće.</p> <p>HIDRIČNE-prenose se vodom (trbušni tifus, bacilna i amebna dizenterija, paratifus, kolera isl)</p> <p>ALIMENTARNE-prenose se hranom (sve kao i kod hidričnih epidemija; botulizam, trovanje stafilokokima, salmonelozu,</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 općine Nedelišće i MŽ, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom. Bolasti 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 Općine Nedelišće, 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>
----	-----------------------------	--	--	---	---

		campylobacterioze i ostale CBZ TRANSMISIVNE-insekti (pjegavi tifus, malarija, vrućica Zapadnog Nila, HGBS, i sl. <b>Posebna obrada pandemije COVID 19.</b>			
6.	<b>Degradacija tla (Klizišta)</b>	U briježnom dijelu Međimurske županije postoji veliki broj klizišta čije aktiviranje može ugroziti stanovništvo, imovinu ili normalno odvijanje cestovnog prometa. U području općine Nedelišće pojavnosti klizišta nema zbog potpune uravnoteženosti tla, no u naselju Macinec su prilikom velikih oborina i poplava zabilježena manja slijeganja tla uz 1 lokalnu cestu i jedan iskop u kosini, bez vidljivih ili potencijalnih šteta. Pojave klizišta pod utjecajem su geološke građe, geomorfoloških procesa, fizičkih procesa sezonskog karaktera (npr. oborine) te ljudskih aktivnosti (sječa vegetacije, način obrade tla, izgradnja cesta i drugo).	Klizišta su u zadnjih nekoliko godina prouzročila velike štete na poljoprivrednim površinama, lokalnim i županijskim cestama, te privatnim i privrednim objektima na području Međimurske županije, ali ne i na području Općine Nedelišće zbog ravničarskog terena. Prekid cestovne komunikacije može uzrokovati velike probleme u funkcioniranju, što je od značaja za općine sjevernog kontaktnog područja Općine Nedelišće (Gornji Mihaljevec, Sveti Juraj na Bregu), ali ne i za općinu procjene. Prvenstveno se radi o pravcima lokalnih cesta Macinec- G.Mihaljevec, Slakovec-Brezje i Okrugli Vrh).	Izrada geološke studije upravljanja klizištima na području Međimurske županije, kartiranje klizišta u georeferencijalnom sustavu, utjecaj na kritičnu infrastrukturu.	<b>Privremena sanacija klizišta, Kontrola statike objekata, Zbrinjavanje ozlijeđenih.</b>
7.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima  -Industrijske nesreće</b>	Na području općine Nedelišće 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 Nedelišće; benzinske postaje u Nedelišću i G.Kuršancu s naftnim derivatima i UNP; radni plinovi u Centrometalu iz Macinca, i dr.	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 posebno je značaja sanitarna zaštita vodocrpilišta Nedelišće koje je Županijskog značaja (70% opskrbe MŽ).	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 općine Nedelišće i Međimurske županije.	<b>Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, Pružanje prve pomoći.</b>

Revizija II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Nuklearne i radiološke nesreće					
8.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Nuklearne i radiološke nesreće*</b>	Općina Nedelišće nalazi se u zonu 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 postupanja Općine, čemu prethodi izrada Procjene rizika.	Nesreća u nuklearnoj elektrani, posebno ona s najgorim posljedicama (taljenje jezgre) imala ti velike posljedice na sve društvene vrijednosti i gospodarstvo, da dugotrajnim posljedicama. Vjerojatnoća dešavanja je iznimno mala ali ipak moguća. Rizik radioloških ugroza u Općini je mali (nema radioloških izvora u Općini) i u pravilu lokalnog karaktera	Mjere preventive su presudne i prvenstvene u nadležnosti nositelja odgovora na ID, a potom i edukacija, pripreme za mjere sklanjanja i evakuacije, te druge.	<i>Upozoravanje Sklanjanje Evakuacija Zbrinjavanje Dekontaminacija Pružanje prve i naknadne medicinske pomoći Preseljenje stanovništva</i>

\*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 Općine Nedelišće. Da bi se dokument razradio u Planu djelovanja CZ Općine, kao poseban separat Plana/ potrebno je prvo izvršiti procjenu ovog rizika.

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije je registrom prijetnji/odabranih rizika za obradu obuhvatila:

- Rizike koji su naloženi za obradu JLS u MŽ (pri čemu su kod poplava posebno obrađivane one izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela odnosno izazvane pucanjem brana)
- Registrom rizika Međimurske županije obuhvaćeni su i rizici: POŽARI OTVORENOG TIPRA; SUŠE; ŠTETNI ORGANIZMI BILJA I ŽIVOTINJA (životinje te bilje posebno); TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE I DRUGE NESREĆE U PROMETU, te NESREĆE NA ODLAGALIŠTIMA OTPADA.

Ovi rizici **nisu** obrađivani prvom Procjenom rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije!

**Tablica 1a:** Pregled prijetnji/rizika iz Registra rizika koje su identificirani za Međimursku županiju, ali nisu od značaja za Općinu Sveti Juraj na Bregu

Broj rizika	Prijetnja	Kratki opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	<b>ŠTETNI ORGANIZMI BILJA I ŽIVOTINJA (Životinja)</b>	Veliki broj slučajeva zaraznih bolesti, kao i bilo koje druge bolesti u skoro isto vrijeme na jednom području, naseljenom mjestu, a tretira se kao epidemija – nastaje samostalno ili kao posljedica drugih ugroza (bjesnoća, bolest aujeszkoga, Q-groznic, enzootska leukoza goveda, zarazni rinotraheitis goveda, klamidioza ptica, i dr.	Pojave određene epidemiološke i sanitarne ugroze a posljedice po stanovništvo očitovale bi se u značajnom padu životnog standarda te financijskih gubitaka mesnih prerađivača i malih poljoprivrednika.	Preventivna cijepljenja, propisane dijagnostičke i druge pretrage radi zaštite zdravlja životinja i ljudi te mjere za otkrivanje, suzbijanje, sprječavanje i iskorjenjivanje zaraznih bolesti i zoonoza, provođenje mjera veterinarske zaštite.	Edukacija Obavješćivanje Cijepljenje DDD mjere Higijensko-epidemiološka djelatnost Zaštita vode
2.	<b>ŠTETNI ORGANIZMI BILJA I ŽIVOTINJA (Bilje)</b>	Zaraza fitoplazmom koja uzrokuje žuticu vinove loze. Prirodni vektor FD je američki cvrčak koji prenosi zarazu hranjenjem sa zaraženog trsa na zdravi trs. Bolest vretenastog gomolja krumpira, korovi nepoljoprivrednog zemljišta pelinolisni limundžik ili ambrozija.	Smanjenje prinosa, povećanje cijena prehrambenih proizvoda, pad zaposlenosti u poljoprivrednoj djelatnosti.	Kontrole, poštivanje mjera održavanja poljoprivrednih površina	Krčenje Čišćenje Održavanje Zabrana sadnje i druge propisane mjere za poljoprivredne površine
3.	<b>TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE I DRUGE NESREĆE  -U PROMETU  -INDUSTRIJSKE NESREĆE</b>	Kroz Međimursku županiju prolazi više važnih cestovnih i željezničkih pravaca prema Sloveniji i Mađarskoj. Na željezničkom kolodvoru u Čakovcu postoji mogućnost eksplozije i zapaljenja vagona-cisterne i spremnika s opasnim tvarima, ali zbog stalnih mjera kontrole od strane HŽ-a i stalnim nadzorom nadležnih službi, pojava većih nesreća svedena je na minimum. Ukoliko do njih dođe, žurne službe spremne su kvalitetno odgovoriti u svakoj akcidentnoj situaciji, tako da te nesreće ne predstavljaju velik ili vrlo velik rizik za Međimursku županiju.	Moguće su štete na pokretnoj i nepokretnoj imovini, odnosno na kućama, vozilima, strojevima, uređajima i opremi kao i na infrastrukturnim građevinama, smrtno stradale osobe i određeni broj osoba s oštećenjima na dišnom sustavu, te onečišćenja izvorišta pitke vode.	Aktivni i pasivni sustavi zaštite od požara, preventivni nadzori te ostale mjere zaštite koje provode operateri. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava CZ Međimurske županije.	Uzbunjivanje Obavješćivanje Evakuacija Zbrinjavanje Spašavanje Pružanje prve pomoći

*Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće - Revizija II.*

<b>4.</b>	<b>NESREĆE NA ODLAGALIŠTIMA OTPADA</b>	Sprječavanje bilo koje moguće nesreće na odlagalištu otpada Totovec i smanjenje rizika od negativnih utjecaja na okoliš. Bitno je pravilno upravljanje odlagalištem i pridržavanje pravila prema važećim propisima za odlagališta.	Utjecaj na kakvoću površinske i podzemne vode. Nesreće na odlagalištu otpada Totovec mogu uzrokovati posljedice za život i zdravlje ljudi te gospodarstvo.	Na odlagalištu treba kontrolirati vrstu i količinu otpada koja se odlaže te o tome voditi propisane evidencije. Potrebno je provoditi svakodnevne aktivnosti na zbijanju otpada kompaktorom i prekrivanju aktivnog sloja inertnim materijalom. Pristup nezaposlenim osobama treba zabraniti i onemogućiti postavljanjem ograde oko cijelog odlagališta, te organizacijom čuvarske službe 24 sata dnevno.	Uzbunjivanje Obavješćivanje
-----------	--	--	--	--	--------------------------------

/Izvor podataka: Revizija Procjene rizika za područje Međimurske županije (11/2022)/



### 2.3. Karte prijetnji

Sukladno t.2.1.10. Smjernica Županije, Općina Nedelišće obvezna 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.

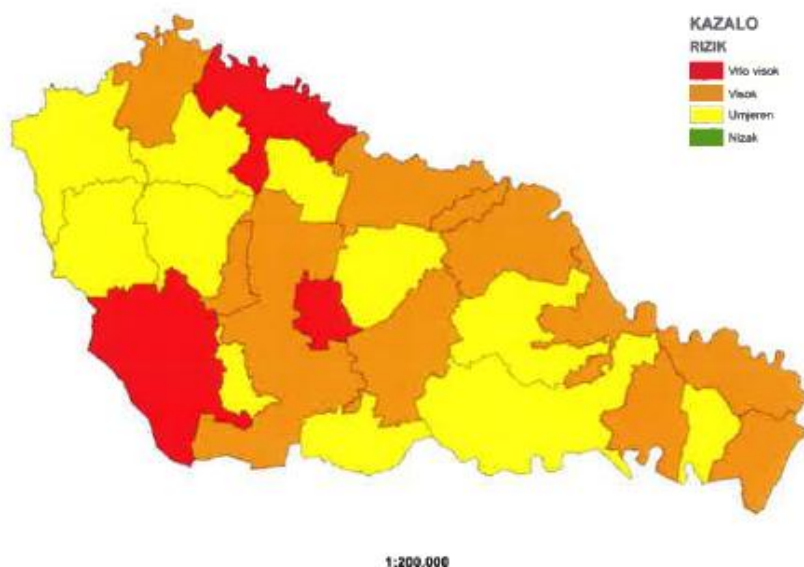
**Karte prijetnji za odabrane prijetnje/rizike (poplava i tehničko-tehnološke nesreće u gospodarskim objektima) za područje Općine Nedelišće nalaze se u prilogu 1 ove procjene rizika, dok se za druge prijetnje/rizike ne izrađuju.**

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 prvoj procjeni za Općinu Nedelišće – 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, *Gospodarstvo* i *Društvena stabilnost i politika*, zajednički su za sve rizike i propisani u postotnim vrijednostima udjela u proračunu Općine Nedelišće.

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

#### 3.1. Život i zdravlje ljudi

##### 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

Život i zdravlje ljudi		
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S
<b>1</b>	Neznatne	*<0,001
<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>

\*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 Općine Nedelišće

#### 3.2. Gospodarstvo

Odnosi se na ukupnu materijalnu i financijsku u gospodarstvu. Šteta se prikazuje u odnosu na proračun Općine Nedelišće, 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
<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

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

### 3.3. 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*.

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

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

**Tablica 4:** Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI); Ustanove/građevine javnog društvenog značaja

Društvena stabilnost i politika		
Oštećena kritična infrastruktura		
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S
<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
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja		
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S
<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

U kriteriju ukupne materijalne štete na građevinama od javnog društvenog značaja šteta se prikazuje u odnosu na proračun Općine Nedelišće. 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 5:** Kriteriji za društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

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

**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

Za sve rizike na području Općine Nedelišće 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 100 godina
3	Umjerene	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina
4	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine
5	Katastrofalne	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće

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

U postupku identifikacije identificirati će se svaka pojedinačna prijetnja na području Općine Nedelišće. Grupe prijetnji koje će se obrađivati ovom procjenom rizika iskazati će se na karti. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće 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 Općine Nedelišće.

Po uzoru na proces izrade *Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku*, voditelj radne skupine za izradu procjene rizika u Općini Nedelišće može proširiti skupinu stručnjacima na određenom području ili će ga Općina izraditi sama. Prilikom odabira suradnika vodit će se računa o zadovoljavanju kriterija stručnosti kako bi se kvalitetno mogla provesti analiza ranjivosti i posljedica.

*Scenarij je opis:*

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

Scenarij će zadovoljavati sljedeće uvjete:

- opisivati jedan ili niz povezanih događaja na području Općine Nedelišće
- 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 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: <ul style="list-style-type: none"><li>- Naziv scenarija, rizik</li><li>- Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu</li><li>- Kontekst</li><li>- Uzrok</li><li>- Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći</li><li>- Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću</li><li>- Opis događaja</li><li>- Posljedice</li><li>- Život i zdravlje ljudi</li><li>- Gospodarstvo</li><li>- Društvena stabilnost i politika</li><li>- Podaci, izvori i metode izračuna</li><li>- Matrice rizika</li><li>- Karte rizika</li></ul>

Ponovno napominjemo navod iz uvoda ove Procjene rizika, a to je da do **izrade ove Revizije II. Procjene rizika od velikih nesreća Općine Nedelišće nije bilo dopuna Smjernica od Županije niti od Ravnateljstva civilne zaštite.**



## Scenarij I.

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

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

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

Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Podrhtavanje tla u Općini Nedelišće uzrokovano potresom na razini povratnog razdoblja usklađenog s propisima za projektiranje potresne otpornosti
<b>Grupa rizika:</b>
Potres
<b>Rizik:</b>
Potres
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Nedelišće određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici 1 i nastavku; Težišno <i>događaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### Uvod

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

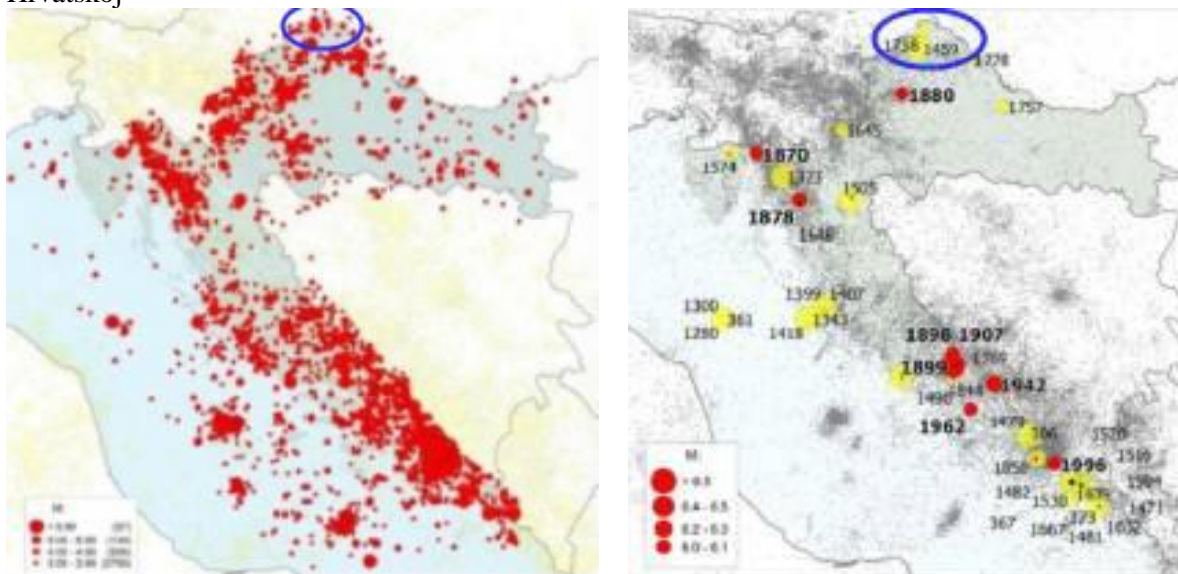
Budući da potrese nije moguće spriječiti, provođenje mjera za ublažavanje posljedica potresa i pripremljenost društvene zajednice u slučaju njegove pojave od iznimne su važnosti. Na žalost brojni primjeri razornih potresa u Europi i svijetu posljednjih ponavljano potvrđuju činjenicu da unatoč nezaustavljivom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

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 vodocrpilište Nedelišće, dvorane MESAP-a i SRC ATON-a, mostove na r.Dravi, brane i nasipe HE Varaždin) i industrijske objekte, 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 zajednici – Općini.

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

Obzirom da Republika Hrvatska pripada mediteransko-transazijskom pojasu visoke seizmičke aktivnosti, prema Europskoj karti seizmičkog hazarda jedna je od seizmički ugroženijih država u Europi, a gotovo cijelo područje Hrvatske je izrazito podložno pojavi potresa. Potresima je najviše izloženo priobalno područje, posebice južna Dalmacija, te sjeverozapadna Hrvatska. Slika 1. prikazuje epicentre svih potresa u Hrvatskoj od 373. godine pr. Kr. do 2011. godine, a Slika 2. uz odgovarajuće godine među njima ističe potrese s najvećim magnitudama.

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



Posljednji razarajući potres pogodio je Ston-Slano 1996. godine, a jedan od jačih potresa zabilježenih u Hrvatskoj dogodio se 1880. godine na zagrebačkom području. U vrijeme pak izrade ove procjene učestali su potresi u kontaktnom nam području srednje Italije u više mjeseci.

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

Slike 3 i 4: 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 pojedini grad, 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 opasnosti.

Do danas izrađene baze podataka i modeli trebali bi se kontinuirano razvijati, temeljem razmjene iskustava i suradnje korisnika. Za područje Republike Hrvatske trenutno nisu dostupni dovoljni pouzdani ulazni podaci u obliku opsežnih baza podataka o karakterističnim tipovima građevina, njihovoj rasprostranjenosti i očekivanoj ranjivosti, potrebni za sustavnu procjenu seizmičkog rizika temeljenu na suvremenim postupcima. Međutim, u posljednje vrijeme učinjeni su prvi koraci; primjerice, Ured za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba kroz nekoliko faza koordinira izradu studije povezane s posljedicama potresa, dok u suradnji s Akademijom tehničkih znanosti Hrvatske priprema projektni prijedlog koji se odnosi na potresni rizik grada Zagreba, a između ostalog predviđa značajan doprinos sustavnoj izradi baze podataka o karakteristikama fonda postojećih građevina. Također, temeljem aktivnosti povezanih s energetsom obnovom i certificiranjem zgrada, koje su trenutno u tijeku, očekuje se postupno proširenje raspoloživih baza podataka o svojstvima građevina. U nedostatku sustavnih rezultata pregleda stanja građevina i detaljnih analiza rizika za područje interesa (općina Nedelišće), 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 Općinu Nedelišće), 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 razvijene općine Nedelišće za društvenu, gospodarsku i političku stabilnost Međimurske županije, uvažavajući povećanu gustoću naseljenosti i izgrađenosti u svih 11 njenih naselja, uz istovremeno visoku razinu seizmičkog hazarda, za procjenu seizmičkog rizika odabran je scenarij koji opisuje neželjene događaje na području Općine Nedelišće. Scenarij obuhvaća dvije razine podrhtavanja tla u općini Nedelišće, **najvjerojatniji neželjeni događaj potresa (NND)** za potres u 95 godišnjem periodu, i **događaj sa najgorim mogućim posljedicama (DNP)**, tj. za najveći očekivani-procijenjeni intenzitet potresa u općini u 475 godišnjem periodu.

Prema zadanim kriterijima procjene posljedica, očekivani intenzitet odabranih događaja usklađen je s razinom seizmičkog hazarda koja odgovara povratnom razdoblju prihvaćenom u važećim propisima za projektiranje potresne otpornosti (Eurocode 8), tj. 475 godina za događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP, jači potres), dok će se samo navoditi relacije prema procjeni za 95 godina za najvjerojatniji neželjeni događaj (NND, slabiji potres) prema uzoru na procjenu RH.

#### Prikaz posljedica

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

Klasična podjela oštećenja zgrada koja se najčešće navodi i često upotrebljava kao osnova za slične kategorizacije temelji se na Europskoj makroseizmičkoj ljestvici EMS-98, s kategorijama oštećenja od I do V, pomoću koje se uobičajeno određuje i intenzitet potresnog djelovanja. U pravilu se oštećenjem stupnja I smatra neznatno do blago oštećenje koje neće značajno utjecati na otpornost konstrukcije i ne ugrožava sigurnost korisnika zbog pada mogućih ne konstrukcijskih elemenata. Oštećenje stupnja II do III značajno mijenja nosivost konstrukcije, ali ne uzrokuje približavanje djelomičnom otkazivanju glavnih konstruktivnih elemenata. Također je moguće otpadanje pojedinih dijelova nekonstruktivnih elemenata. Oštećenje stupnja IV do V izrazito utječe na otpornost nosivog sustava i uzrokuje stanje u kojem je konstrukcija blizu djelomičnog ili potpunog sloma glavnih konstruktivnih elemenata. Razmjer oštećenja može biti takav da dođe do potpunog rušenja građevine.

U najnovije vrijeme prepoznata je potreba da se ocjena oštećenja zbog djelovanja potresa dodatno ujednači na globalnoj razini, te se 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 krovišta, te na nekonstruktivne elemente koji mogu predstavljati opasnost. Kod AB konstrukcija prvenstveno treba promatrati zidove, stupove i grede, stubišta i stropne ploče, te kroviste.

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.






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

Takva izloženost važnih regionalnih središta ukazuje na moguće katastrofalne posljedice, posebice u slučaju grada Zagreba (veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, problemi u komunikaciji i državnoj administraciji, neprotočne prometnice, veliki broj povrijeđenih i mrtvih, nedovoljni kapaciteti za zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd.) te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice.

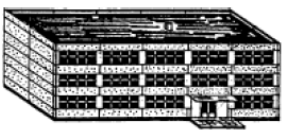




Općina Nedelišće pak se nalazi u zoni manje seizmičke ugroženosti u odnosu na navedene zone-centre najjače seizmičke aktivnosti u Hrvatskoj.



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 sljubenica 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>

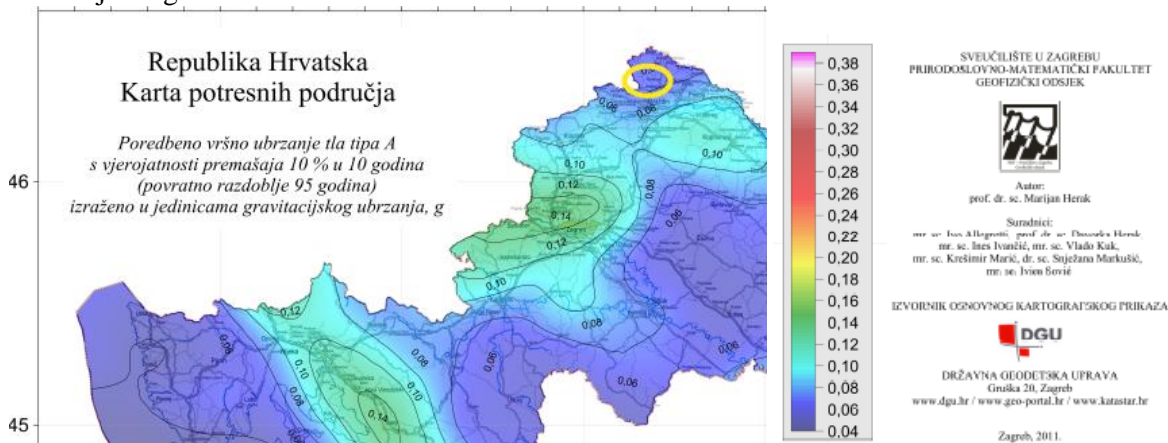
### Prikaz vjerojatnosti

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:

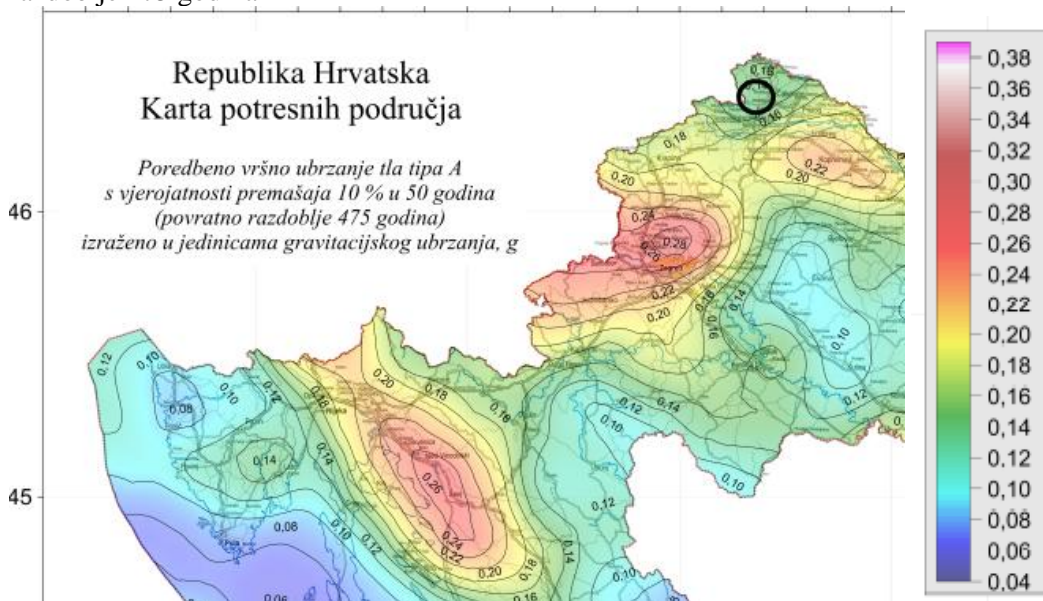
1. za **najvjerojatniji neželjeni događaj** (slabiji potres)
  - a. poredbeno povratno razdoblje: 95 godina
  - b. vjerojatnost premašaja: 10% u 10 godina
2. za **događaj s najgorim mogućim posljedicama** (najjači očekivani potres u Općini)
  - a. poredbeno povratno razdoblje: 475 godina
  - b. vjerojatnost premašaja: 10% u 50 godina

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

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



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





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

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

Današnja mreža seizmografa u Hrvatskoj omogućuje da se godišnje prosječno locira i u katalog uvrsti više od 3.500 potresa. Slika daje pregled jačih potresa koji su se dogodili u Hrvatskoj u posljednjih nekoliko desetaka godina.

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

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

Naselje Settlement	Jačina potresa, stupanj (MCS) <sup>1)</sup> intensity, (MCS) <sup>2)</sup>	Vrijeme potresa Time of tremor			
		datum Date	sat. Hour	minuta Minute	sekunda Second
Ivanec	VII.	11. 6. 1973.	03	15	42
Imotski	VII.	23. 5. 1974.	19	51	30
Zagreb	VI.	7. 9. 1975.	17	22	50
Imotski	VII.	13. 1. 1977.	09	19	06
Ivančica	VII.	16. 3. 1983.	13	52	52
Knin	VI.	24. 3. 1987.	01	29	11
Sinj	VII.	6. 12. 1989.	05	33	12
Metković	VII.	31. 7. 1990.	15	50	53
Gornja Bistra (Hrvatsko zagorje)	VII.	3. 9. 1990.	10	48	32
Sinj	VII.	27. 11. 1990.	04	37	58
Vrlika (Dinara)	VI.	3. 12. 1990.	05	51	18
Ribnik (kod Ozlja)	VI.	29. 5. 1993.	08	43	11
Varaždinske Toplice	VII.	1. 6. 1993.	19	51	09
Varaždinske Toplice	VI.	24. 6. 1993.	01	14	09
Sinj	VI.	6. 2. 1994.	06	00	09
Sinj	VI.	25. 2. 1994.	16	03	06
Otok Mljet (podmorje)	VI. – VII.	15. 7. 1995.	06	45	22
Mihaljevi (Pažega)	VII.	25. 8. 1995.	09	27	21
Dubrovnik (podmorje)	VI.	28. 9. 1995.	23	44	44
Žakvic	VI.	8. 1. 1996.	11	45	56
Krušica	VI.	26. 3. 1996.	22	58	30
Medice	VI.	17. 8. 1996.	15	54	05
Doli (Slano)	VIII.	5. 9. 1996.	20	44	09
Doli (Slano)	VII.	9. 9. 1996.	15	57	05
Petrinja	VI.	10. 9. 1996.	05	09	26
Doli (Slano)	VI.	20. 10. 1996.	15	00	03
Ston	VI.	25. 4. 1997.	07	30	36
Sveti Matej (Donja Dubica)	VI.	30. 4. 1997.	19	18	18
Kosina	VI.	26. 5. 1997.	07	56	44
Sigetac (Kopitnica)	VI.	2. 6. 1998.	18	02	57
Bilšane	VI.	9. 11. 2000.	03	01	00
Balika, Bačanska Draga	VI.	17. 1. 2003.	03	18	00
Krapanj	V. – VI.	29. 3. 2003.	16	41	00
Radakovo, V. Trgonište, Novi Dvori	V. – VI.	21. 4. 2003.	10	04	00
Miljana	VI.	13. 5. 2003.	09	30	00
Metković	V. – VI.	2. 8. 2003.	10	19	00
Prepušćevac	V. – VI.	29. 11. 2003.	09	59	00
Praputnjak (pokraj Rijeke)	VI.	14. 9. 2004.	18	9	25
Gata	V. – VI.	4. 10. 2005.	10	21	42
Plešivica	VI. – VII.	28. 10. 2006.	13	55	30
Orežnica	VII.	5. 2. 2007.	08	30	05
Gornji Čebić	V. – VI.	5. 3. 2008.	19	41	28
Jastrebarsko	M* – V.	10. 2. 2009.	17	56	28
Daruvar	M* – V.	11. 3. 2009.	01	34	16
Imotski	M* – V.	25. 3. 2009.	20	49	33
Pejeljac	M* – V.	1. 5. 2009.	17	08	47
Velebitski kanal	M* – V.	21. 6. 2009.	10	54	37
Imotski	M* – VI.	21. 6. 2009.	11	20	02
Klenovica	M* – V.	28. 7. 2009.	12	35	20
Novi Vinodolski	M* – V.	28. 7. 2009.	22	32	42
Pašman	M* – V.	25. 10. 2009.	19	35	28
Planina Gornja	M* – V.	5. 11. 2009.	19	41	11
Samobor	V.	21. 1. 2010.	17	09	21
Opatov	V. – VI.	6. 5. 2011.	23	44	52
Sinj	V.	5. 5. 2012.	22	14	00
Otok, Grab (Kamešnica)	VI.	18. 11. 2013.	07	58	41

1) U 1999., 2001. i 2002. nije bilo potresa jačih od 5 stupnjeva MCS.

2) Jačina potresa (stupanj) u epicentru određena je prema međunarodnoj Mercalli-Cancani-Siebergovoj ljestvici (MCS).

1) In 1999, 2001 and 2002 there were no earthquakes of intensity higher than 5 degrees of MCS intensity scale.

2) Intensity at the epicentre is measured in degrees of MCS intensity scale.

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

Od mogućih posljedica zbog utjecaja na infrastrukturu i značajne objekte urbanog područja Općine Nedelišće 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 državne ceste D3 i D208 koja povezuju naselja Općine.
- Oštećenje ili rušenje objekata koji predstavljaju kritične točke prometne infrastrukture, posebice mostova, nadvožnjaka, potpornih zidova itd. mogu prekinuti važne prometne tokove.
- Oštećenja industrijskih objekata uz izravne troškove zbog oštećenja građevina i opreme mogu zbog odgode spremnosti za rad uključivati dodatne posljedice za zaposleno stanovništvo i gospodarstvo u cjelini, a u pojedinim slučajevima moguće su i dugoročne posljedice zbog potencijalnih opasnosti za okoliš,
- Prekidi u telekomunikacijskoj mreži zbog oštećenja stanovništvu i hitnim službama mogu otežati komunikaciju, a oštećenja strujne mreže i komunalne infrastrukture mogu usporiti radove hitnih službi i povećati osjećaj nesigurnosti stanovništva,
- Opasnost od oštećenja zdravstvenih ambulanti na području Općine, 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 Općini, hale MESAP-a i SRC ATON-a, i sportskih objekata može ugroziti sigurnost velikog broja ljudi i dugoročno utjecati na uobičajen odvijanje društvenih aktivnosti,
- Posebice treba obratiti pozornost na oštećenja vrtića i škola, a oštećenje vjerskih objekata i kulturno-povijesne baštine može dovesti do nenadoknadivih gubitaka i dodatno demoralizirati stanovništvo,
- U slučaju oštećenja građevina u kojoj se odvijaju poslovi općinske uprave postoji opasnost od zastoja u administraciji i narušavanja političke stabilnosti, a od posebnog je značaja sigurnost i raspoloživost hitnih službi, uključujući vatrogastvo i policiju.

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

Radna kupina Općine sagledala je događaj potresa u Zagrebu 22. ožujka 2020., koji se desio u uvjetima epidemije COVID 19, reagiranja žurnih službi i Grada te državnih službi i cjelokupne problematike potom, čije otklanjanje posljedica još traje. Tijekom Revizije II. Procjene rizika Radna skupina je proučila iskustva iz potresa na Baniji, koji još povremeno traju manjim intenzitetima.

### 5.3. Kontekst

#### Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje

Obzirom da u Općini Nedelišće živi 11 tisuća stanovnika, te da kroz nju prolazi bitna regionalna cestovna i željeznička infrastruktura, brojni gospodarski kapaciteti i dr. procjena rizika od potresa za općinu Nedelišće je od važnosti kako za nju tako i Županiju i stoga se odabrani scenarij odnosi na podrhtavanje tla na tom području. U naseljima Općine (11) se nalaze značajne obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, industrijski pogoni i kulturna baština velike nacionalne vrijednosti. S obzirom na strukturu gospodarstva i instalirane industrijske kapacitete te postotak općinskog proračuna u odnosu na druge općine u Hrvatskoj, Nedelišće se može smatrati dominantnim lokalnim središtem, a njezina važnost za administrativnu i političku stabilnost Međimurske županije je neupitna. U općini Nedelišće, prema popisu stanovništva iz 2011. godine, na površini od 58,33km<sup>2</sup> živi 11 tisuća stanovnika, i najveća je općina u Županiji, ili **prosječno 190 stanovnika na km<sup>2</sup>**. Prema istom popisu u općini Nedelišće ima 3.625 kućanstava i **4.000 objekata** stalnog stanovanja. Administrativno je podijeljena na 11 naselja koji svi imaju Mjesne odbore. Najveće i središnje naselje je Nedelišće. Stručna mišljenja o očekivanoj ranjivosti građevina koja su prikupljena za potrebe ove procjene razvrstana su upravo prema naseljima Općine, vodeći računa o odgovarajućim karakterističnim načinima gradnje, odnosno izloženosti postojećeg fonda stambenih građevina.

Tablica 3: Učestalost intenziteta potresa za područje Općine Nedelišće (najbliže kontaktno područje), za 140-godišnje razdoblje (od 1879. do 2018.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
147	Varaždin	46.308	16.341	17	3	1	0

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 odnosno naselju Nedelišće kao urbanom lokalnom središtu.

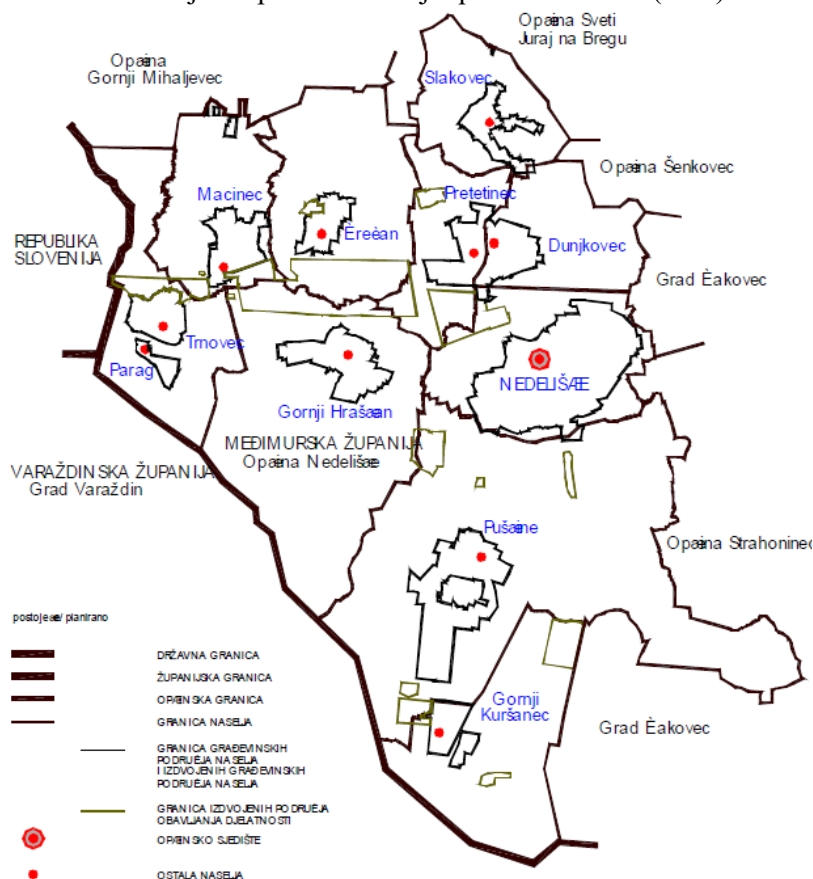
U uvodnom dijelu ove Revizije II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće nalaze se podaci od značaja koji se ovdje ne ponavljaju, i to:

- Pregled stanovnika Općine Nedelišće, svih dobni skupina, koje trebaju / imaju pomoć u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (posebne potrebe) ili su nesamostalne zbog dobi (djeca, vrlo stari)
- Gospodarski kapaciteti po gospodarskim zonama Općine Nedelišće
- Zdravstveni kapaciteti u Općini

Tablica 4: Objekti okupljanja velikog broja osoba u Općini Nedelišće, s brojem osoba

Građevina	Lokacija	Prosječan broj osoba
Osnovna škola Nedelišće	Nedelišće, Trg Republike 9	500 osoba
Sajamska zgrada MESAP	Nedelišće, Josipa Marčeca 27	400 osoba
Sportska dvorana ATON	Nedelišće, Josipa Marčeca bb	800 osoba
Stadion TRATE	Nedelišće, Sportska 1	400 osoba
RKT crkva Presvetog Trojstva	Nedelišće, Matije Gupca 3	300 osoba
Područna škola Dunjkovec	Dunjkovec, Glavna 51	100 osoba
Osnovna škola Macinec	Macinec, Glavna 32	400 osoba
RKT crkva pohoda BDM	Macinec, Dr. Ivana Novaka 1	200 osoba
RKT crkva Uznesenja BDM	Pušćine bb	200 osoba
Baptistička crkva Pušćine	Pušćine, Dravska 2	100 osoba

Slika 8: Teritorijalno-politički ustroj Općine Nedelišće (PPU)



Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture:

Razina sigurnog i udobnog života građana općine Nedelišće bitno ovisi o općinskoj te županijskoj infrastrukturi pa je njezino funkcioniranje važno omogućiti i u razdoblju neposredno nakon prirodne katastrofe. Broj objekata/cjelina na području Općine kojima ona neposredno upravlja je relativno mali (dječji vrtić Zvončić Nedelišće, MESAP d.o.o., Nekretnine Nedelišće d.o.o.-SRC Trate) što obuhvaća i te građevine.

Posebno važni infrastrukturni objekti su državne ceste D3 i D208 prema Graničnom prijelazu Trnovec te bitne županijske ceste koje povezuju naselja, željezničke pruge dionice Varaždin-Čakovec i Čakovec-Pragersko, mostovi (željeznički i cestovni na Dravi – južni rub Općine), dalekovodna i distribucijska elektro-mreža, magistralni i opskrbni plinovodi i regulacijske stanice, vodocepilište i vodoopskrbni sustav, zdravstvene ambulante, i drugi.

Općina Nedelišće je s obzirom na geografski položaj i rijeke Drave posebno osjetljiv u pogledu protočnosti prometa, pa je sigurnost objekata na kritičnim točkama, posebice mostova preko Drave te nadvožnjaka i podvožnjaka u predjelu Trokut od iznimne važnosti. Međutim, za slučaj razornog potresa u Općini Nedelišće potrebno je obuhvatiti i sve ostale utjecaje na infrastrukturu i bitne objekte, s posebnim naglaskom na potrebi da se omogući nesmetan rad ambulanti u Općini i bolnica i drugih zdravstvenih ustanova u bliskom kontaktnom prostoru (Čakovec), da se zaštite javni objekti u kojima boravi velik broj ljudi (tablica 7) te da se osigura funkcioniranje općinske uprave i svih Mjesnih odbora. Potrebno je posebice istaknuti nepovoljan položaj dijelova naselja Općine uz nasip inundacije rijeke Drave, za koja se očekuje najveća ugroženost u slučaju proloma nasipa ili Brane HE Varaždin (nalaze se u zoni plavljenja) a što može biti uzrokovano i potresom.

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



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* (NN 56/13), 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 Općine Nedelišće

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

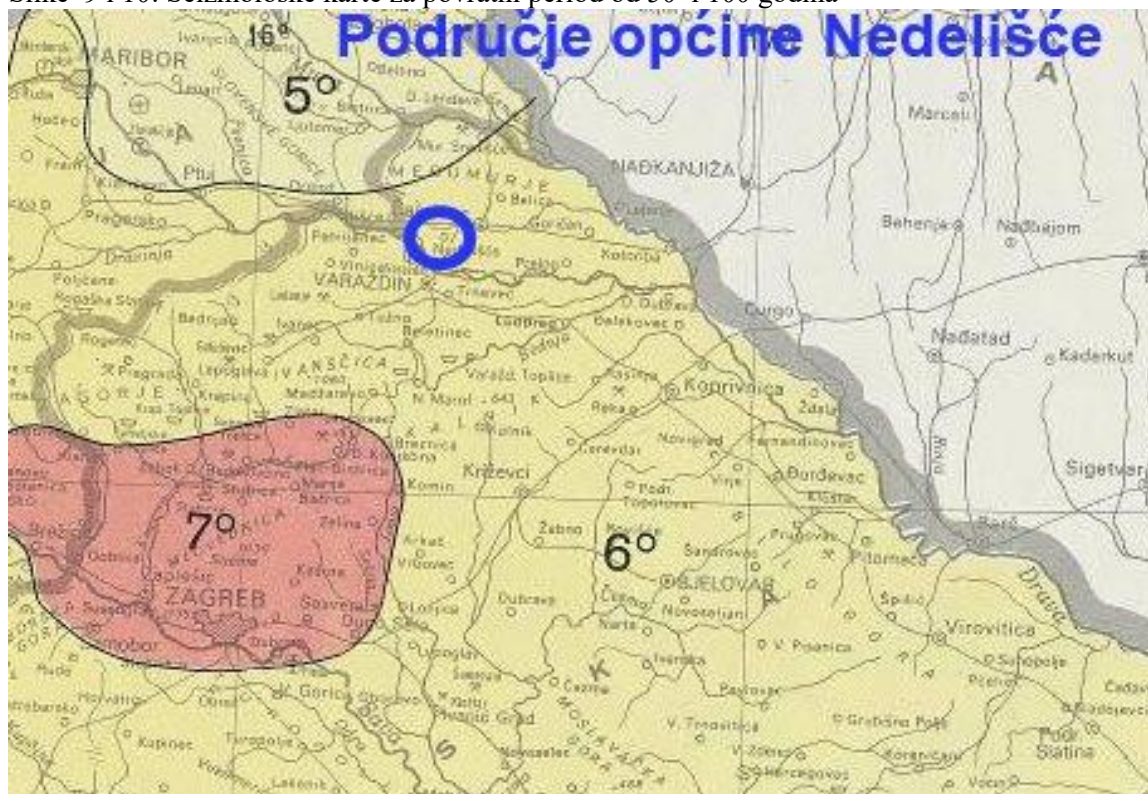
U slučaju potresa, seizmički se val rasprostire od žarišta prema površini kroz slojeve tla i na kraju djeluje na građevine. Učinak potresa na zgrade značajno ovisi o svojstvima zgrade kao i o podlozi na kojoj je zgrada sagrađena. Utjecaj podloge je dvojak: podloga mijenja amplitude oscilacija i utječe 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 Općine i šireg kontaktnog područja*

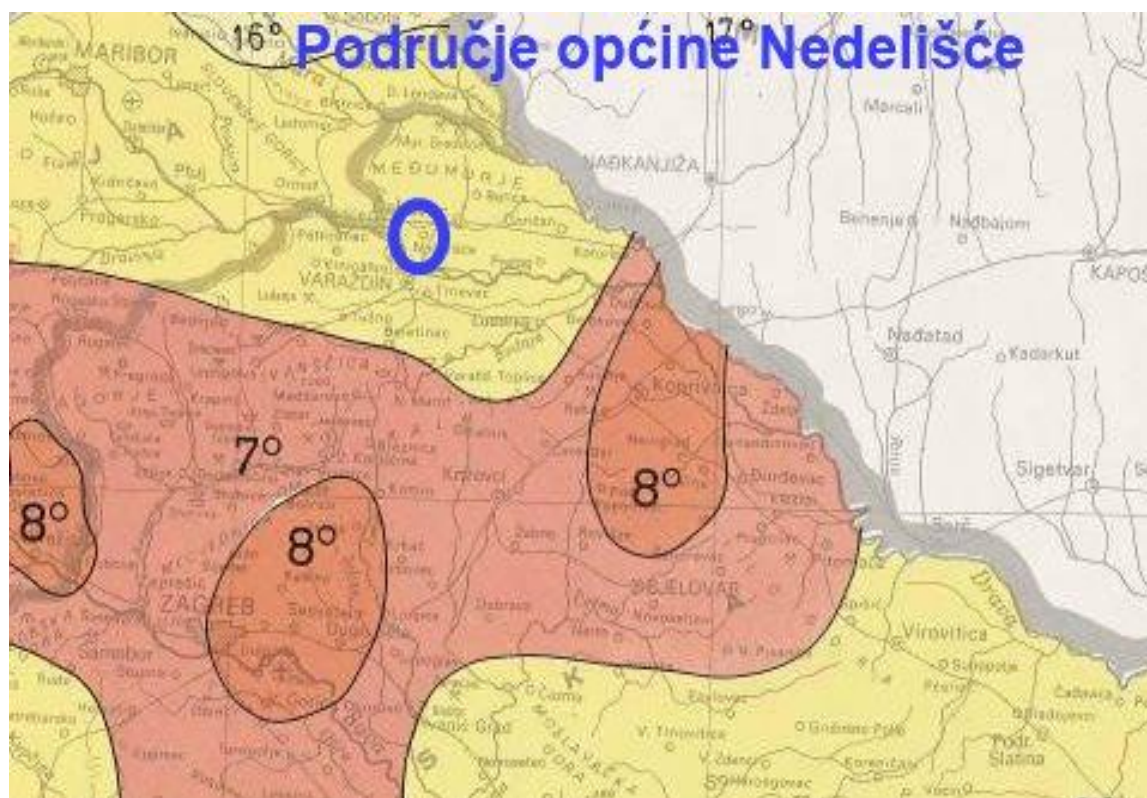
**LEGENDA:** Republika HRVATSKA  
Seizmološka karta za povratne periode 50,  
100, 200 i 500 godina  
Izradio: Vlado Kuk, Geofizički zavod  
„Andrija Mohorovičić“ PMF Zagreb  
Intenzitet u °MSK ljestvice



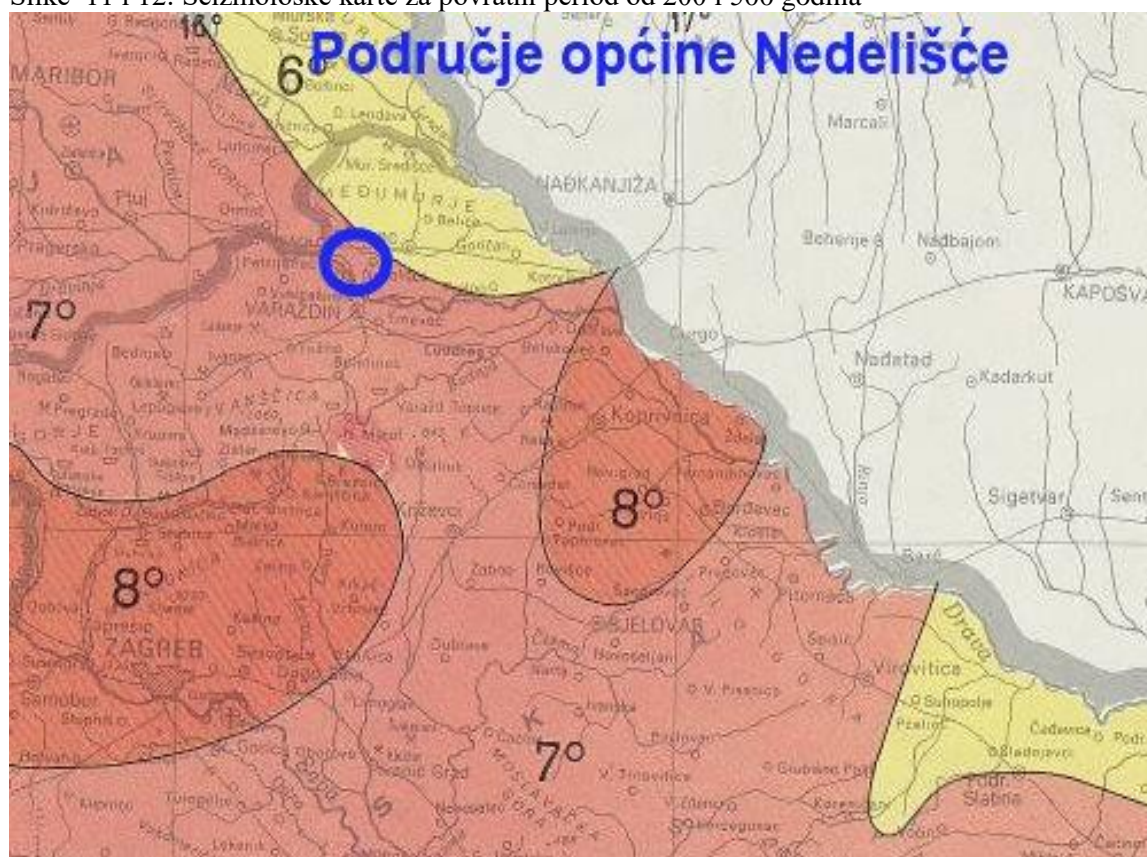
Slike 9 i 10: Seizmološke karte za povratni period od 50 i 100 godina



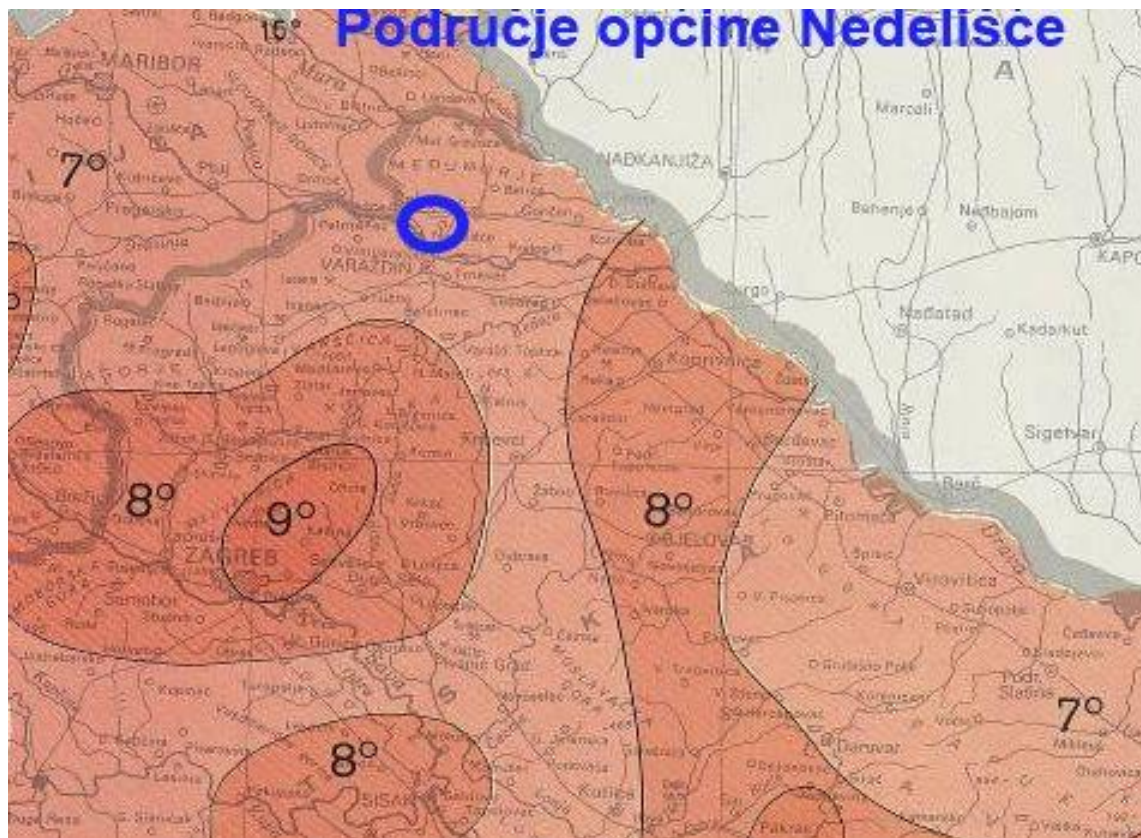




Slike 11 i 12: Seizmološke karte za povratni period od 200 i 500 godina







Područje Općine Nedelišće 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 relaciju:

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

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



Na području Općine Nedelišće najveće vršne vrijednosti horizontalnog ubrzanja na tlu tipa A (čvrstoj stijeni) prema karti potresnih područja za povratno razdoblje od 95 godina odgovaraju vrijednostima oko 0,06g, odnosno oko 0,14g za povratno razdoblje od 475 godina. Za tipove tla različitog od čvrste stijene očekuje se dodatno povećanje vršnih ubrzanja. Na razini općenitih spoznaja većina temeljnih tala u Općini može se razvrstati u tla tipa B koja obuhvaćaju nanose vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom. U takvim tlima prosječna brzina širenja poprečnog potresnog vala iznosi od 360 do 800 m/s. Za temeljno tlo razvrstano u tip B u skladu s normom zahtijeva se da se ubrzanje za tlo tipa A pomnoži faktorom  $SB = 1,20$ . Manji dio temeljnih tala u Općini može se razvrstati u tla tipa C koja obuhvaćaju duboke nanose gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline debljine od nekoliko desetaka metara do više stotina metara. U takvim tlima prosječna brzina širenja poprečnog potresnog vala iznosi od 180 do 360 m/s. Za temeljno tlo razvrstano u tip C u skladu s normom zahtijeva se da se ubrzanje za tlo tipa A pomnoži faktorom  $SC = 1,15$ . Kako u području nema rasjeda ili epicentara može se sa visokom sigurnosti zaključiti da je cijelo područje općine Nedelišće (sva naselja) u jednakom tipu tla ( B i C), bez izraženih razlika.

#### Izloženost fonda postojećih zgrada

Nedostatak detaljnih baza s karakteristikama postojećeg fonda građevina u pojedinim dijelovima Općine Nedelišće a osobito po naseljima, predstavlja prvu ozbiljnu prepreku na putu prema pouzdanoj ocjeni očekivane rasprostranjenosti pojedinih razina oštećenja za slučaj neželjenih događaja odabranih promatranim scenarijem. Fond postojećih zgrada uobičajeno se opisuje odabranom taksonomijom pomoću koje se pojedine značajke obuhvaćaju na ujednačen način, tako da se može provesti jednoznačna klasifikacija.

Kao prvi korak preciznije kategorizacije postojećeg fonda zgrada u općini Nedelišće moguće je ocijeniti karakteristične tipove građevina i nosivih konstrukcija, odnosno načina gradnje, uz odgovarajuća razdoblja izgradnje za pojedine dijelove naselja Općine. U području Općine nema objekata sa više od 3 etaže.

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

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

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

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

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

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

Obzirom na vrstu gradnje najveći broj stambenih objekata u Općini građen je u posljednjih 40 godina, sa djelomičnom primjenom protupotresnih mjera (armirano-betonskim skeletom) i sukladno



propisima, osim u Romskom naselju Parag gdje je građeno bez dozvola i poštovanja propisa o gradnji.

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

- 10 % zidane zgrade kategorije I ,
- 70% zidane zgrade s armirano betonskim serklažima kategorije II ,
- 10% armiranobetonske skeletne zgrade kategorije III ,
- 5% zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova kategorije IV ,
- 5% skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima kategorije V.

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

Tablica 5: Stupnjevi oštećenja i građevinska šteta prema kategorijama gradnje

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

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

#### Ocjena ranjivosti postojećih zgrada

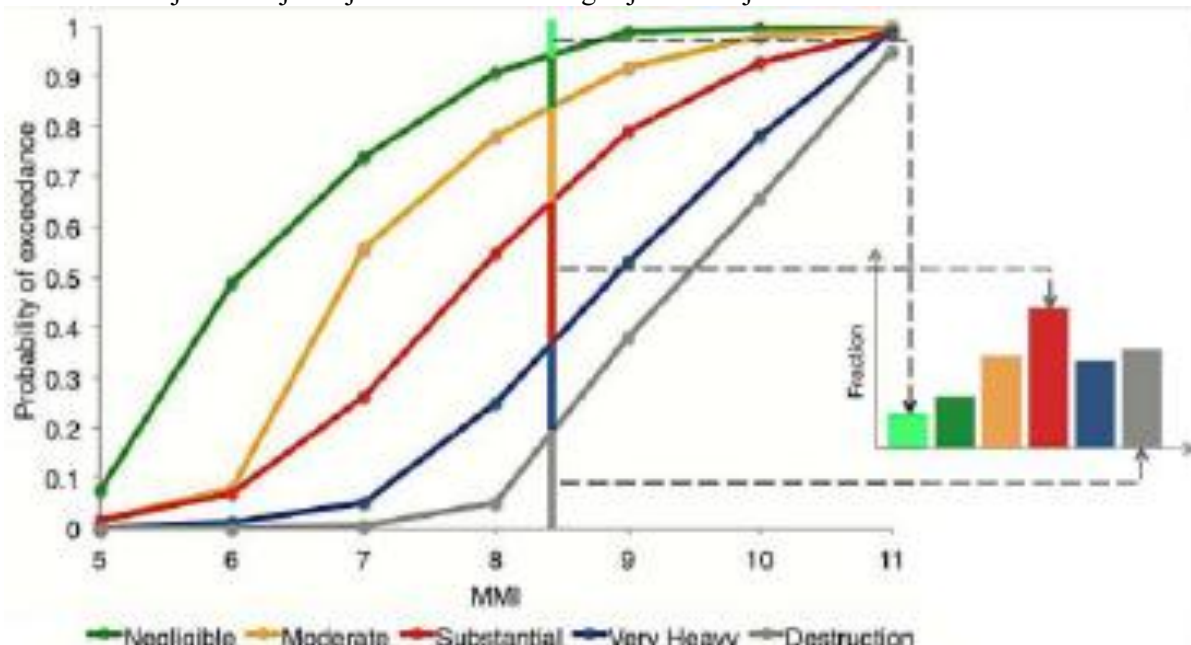
Odabir metodologije za sustavno ocjenjivanje ranjivosti postojećih građevina značajno doprinosi pouzdanosti modela određivanja ekonomskih i društvenih gubitaka zbog očekivanog djelovanja potresa te čini važnu komponentu procjene seizmičkog rizika. Cilj ocjenjivanja ranjivosti je određivanje vjerojatnosti 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 promatranoj mjeri jakosti potresnog djelovanja. Analitički pristup ocjenjivanju ranjivosti ima veliku prednost u tome što je neovisan o dostupnosti podataka o oštećenjima nakon potresa. S obzirom da su u Hrvatskoj, usprkos relativno velike seizmičnosti, dostupni podaci o oštećenjima zbog potresa prilično ograničeni, primjena suvremenih analitičkih postupaka za ocjenjivanje ranjivosti čini se prikladnim i učinkovitim odabirom za domaća istraživanja seizmičkog rizika i procjene gubitaka zbog potresa.

Slika 13: Primjer krivulje ranjivosti za razne kategorije oštećenja



**Tablica A:** Pregled broja stambenih jedinica Općine Nedelišće po razdobljima primjene pojedinih propisa za projektiranje u RH

Razdoblje	do 1945.	1946.-1964.	1965.-1981.	1982.-1998.	1998.-2012.	2013.-
<b>Opis propisa u primjeni</b>	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>
<b>Motivacija za izmjene propisa</b>			potres u Skopju 1963.	potres u crnogorskom primorju 1979.		
<b>Broj stambenih jedinica Općine Nedelišće</b>	oko 200 (oko 5%)	oko 400 (oko 10%)	oko 1.000 (oko 25%)	oko 1.200 (oko 30%)	oko 1.200 (oko 30%)	
<b>Potresna otpornost građevina (gruba podjela prema tipu konstrukcija i načinu proračuna)</b>	građevine s <i>inicialnom</i> razinom potresne otpornosti (pretežno zidane zgrade s drvenim stropovima, od 1920 uvođenje AB stropova	građevine s <i>minimalnom</i> razinom potresne otpornosti (prevladavaju AB stropovi, zidane bez serklaža, itd.)	građevine s <i>niskom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, AB stambene zgrade itd.)	građevine s <i>srednjom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, okvirne konstrukcije, AB itd.)	građevine s <i>visokom</i> razinom potresne otpornosti (zidane, betonske, čelične, drvene itd.)	
				pravilnici,	razvoj i	

<b>Proračun konstrukcija (horizontalno opterećenje)</b>	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)	izmjene i dopune propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, preliminarna potresna karta iz 1981. godine i potresna karta iz 1988.g.	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>
<b>Potresno opterećenje</b>	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>
<b>Uzroci ugroženosti</b>	starenje materijala, događanja kroz povijest (potresi, požari, itd.),	gradnja neprilagođena za prijenos horizontalnih sila, loša kvaliteta	projektirane na dosta manju potresnu silu - oštećivanje puno veće od predviđenog (moguće rušenje), loša kvaliteta materijala, loši detalji, nepotpuni proračuni, itd.	projektirane na značajno manju potresnu silu - oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine, preinake stambenih prostora (izlozi), nestručna dogradnja i rekonstrukcije (dodatni katovi) loši detalji, itd.	uglavnom projektirane na manju potresnu silu, oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine	<b>složene, loše projektirane građevine</b>

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

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

Unutar naselja Općine Nedelišće (osim naselja Parag) 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 veliki broj nezakonito izvedenih građevina u području općine Nedelišće 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.

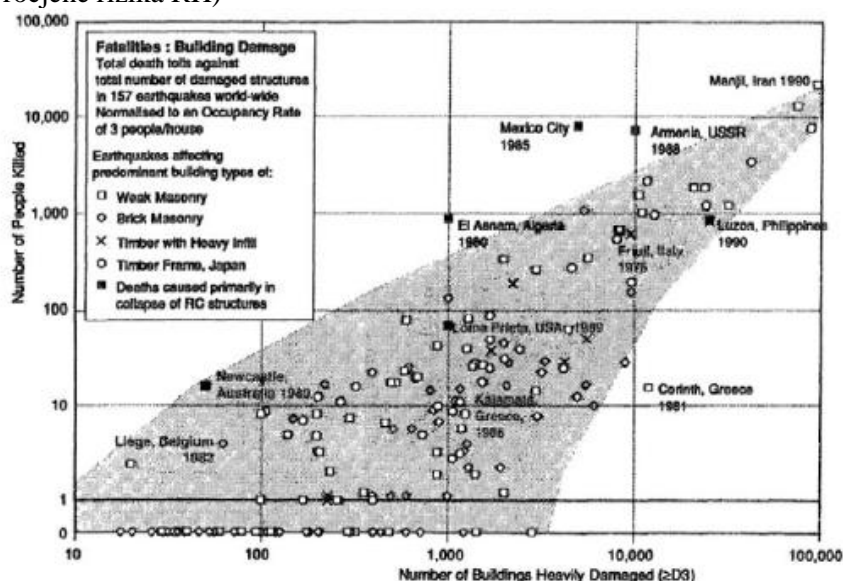
#### Specifični društveni i ekonomski gubici

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 13a: 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 vjetra) HAZUS. Obzirom da su Smjernicama Županije, prilog XII. (radi jedinstvenog pristupa) izraženi približni troškovi izgradnje pojedinih vrsta građevina, navodimo ih.

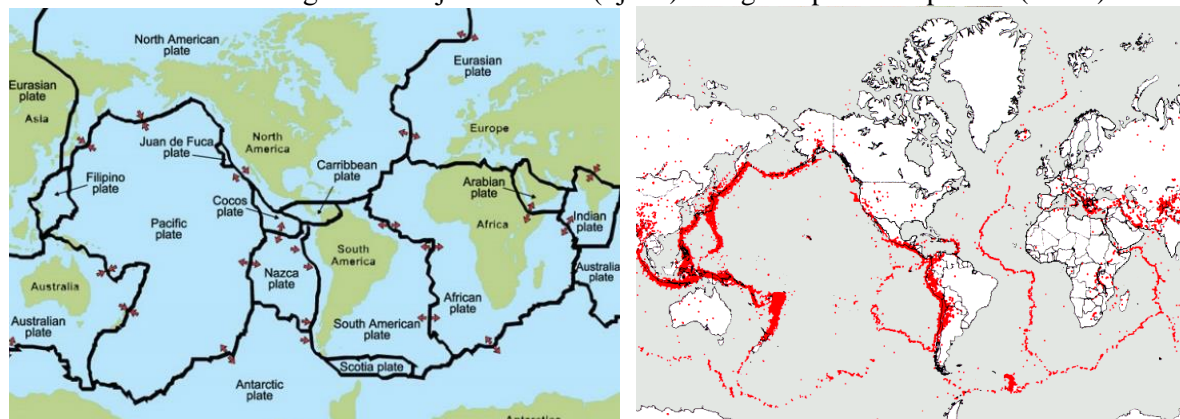
**Tablica B:** Prilog broj XII. Smjernica Županije – Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina (RH, Međimurska županija)

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.

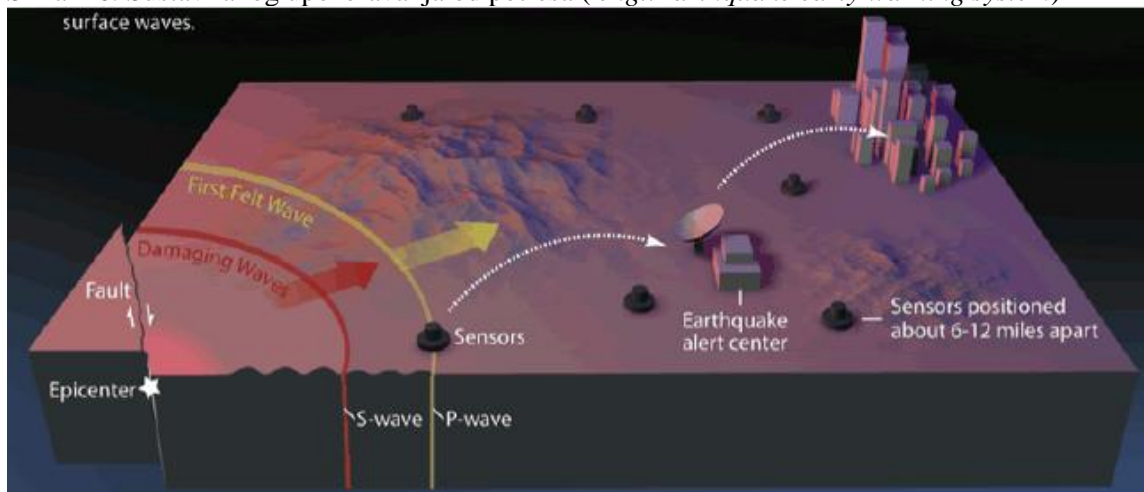
Slike 14 i 15: Tektonska građa Zemljine litosfere (lijevo) i Pregled epicentara potresa (desno)



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 brzo se širi, ali razorno djelovanje potječe od transverzalnih (ili sekundarnih) S-valova koji se

šire manjom brzinom. Stoga je moguće posebnim senzorima zabilježiti dolazak P-valova, identificirati položaj žarišta i odrediti očekivanu jačinu potresa, barem nekoliko sekundi prije dolaska S-valova koji mogu uzrokovati podrhtavanje tla s razornim posljedicama (naredna slika).

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



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

Nema prethodnog događaja odnosno potres se u području Općine Nedelišće 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, Banija 2021/22.) da se u nizu i određenom dužem periodu potresi nastavljaju dešavati uz različite intenzitete, te bi dešavanje prvog bilo određeno upozorenje da postoji veća vjerojatnost pojave novih u vrlo skorom periodu.

### **Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću**

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

## **5.5. Opis događaja**

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

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

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

Određivanje proračunskog potresnog djelovanja za provjeru GSN temelji se na principima vjerojatnosti i izražava zahtjev da uz vjerojatnost od 10% proračunsko potresno djelovanje neće biti premašeno u uporabnom vijeku građevine (50 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 475 godina. Potresno djelovanje za provjeru GSU ima veću vjerojatnost pojave u odnosu na proračunsko potresno djelovanje i vezano je za zahtjev da uz vjerojatnost od 10% neće biti premašeno u odgovarajućem vijeku pojave oštećenja (10 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 95 godina. Kod projektiranja seizmičke otpornosti konstrukcija kao ulazna veličina za određivanje potresnog djelovanja služe vrijednosti horizontalnih ubrzanja temeljnog tla, uz pretpostavku čvrste stijene, koja su definirana kartama potresnih područja. Prema propisima (i nacionalnim dodacima) koji su na snazi u Hrvatskoj od 01.srpnja.2013. godine, iznosi horizontalnih ubrzanja su definirani na kartama potresnih područja Republike Hrvatske koje su opisane u poglavlju *Prikaz vjerojatnosti* ove Procjene! Za izradu procjene rizika pretpostavljeno je podrhtavanje tla u području općine Nedelišće uzrokovano potresom na razini povratnog perioda usklađenog s propisima za projektiranje potresne otpornosti, odnosno događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSN (475 godina), a najvjerojatniji neželjeni događaj (NND) koji se neće posebno analizirati već samo u relacijama, odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSU (95 godina).

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

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

### **Najvjerojatnije neželjeni događaj**

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

Procjena obuhvaća analizu karakteristične tipologije gradnje po naseljima Općine Nedelišće 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 (*poglavljje 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, klizišta, kvaliteti gradnje, specifičnu tipologiju gradnje) koje EMS-98 ne obuhvaća. Uključivanje pojedinih stručnjaka je provedeno s osnovnim ciljem da se nadomjestite 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 (*poglavljje 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) te po modelu Procjene rizika za RH.

Procijenjeni i dostupni podaci o građevinama koje su prepoznate kao karakteristična tipologija gradnje unutar naselja Općine, za koje postoje statistički podaci o stambenim jedinicama i broj stanovnika. Očito je da nisu obuhvaćeni svi karakteristični tipovi građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja Općine bez opsežnog istraživanja.

*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,
- određen broj nezakonito izvedenih građevina (bez valjane dokumentacije, uglavnom pregradnje i nadogradnje) 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 o eventualnim posljedicama,

- građevine su obično projektirane na vijek trajanja od 50 godina što je premašeno (degradacija materijala) kod značajnog dijela postojećeg stambenog fonda Općine Nedelišće, 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 posljedica velikih nesreća.

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 (Tablica B ove Procjene određena Smjernicama Županije).

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 stanje građevina u području općine Nedelišće i očekivanog intenziteta potresa u Općini (regiji) može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile i obilježja većih od velike nesreće – katastrofalne.

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.

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 u općini Nedelišće izgrađena poslije 1964. godine odnosno kod tek početka primjene 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.

**Tablica C:** Pregled oštećenja stambenih građevinskih jedinica u Općini Nedelišće za VI.° MCS

Općina	Broj objekata	Stupanj oštećenja za VI. stupanj MCS				
		1.	2.	3.	4.	5.
		lagana	umjerena	teška	razorna	rušenje
NEDELIŠĆE	4.000	300	400	200	60	-

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

Općina NEDELIŠĆE	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Općina UKUPNO	4.000	11.017	Pojedinačno	Do 1%	Do 3%	Većina GP Općine



## 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 itd.), doba dana, itd.

Takve postupke nije moguće primijeniti u izradi ovog scenarija s obzirom na nedostupnost podataka, ali koristeći procjene oštećenja (tablica) ipak se mogu donesti grubi zaključci. Prvenstveno treba istaknuti da se ne očekuje veliki broj poginulih i ozlijeđenih, ali posljedice možemo smatrati **značajnim** 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 II koja prevladava u Općini Nedelišće (tablica C) oštećeno bi bilo preko 280 (8%) stambenih jedinica što značajno je u definiranom kriteriju **umjerenih** posljedica. Štoviše, pretpostavljajući prosjek od 3 osobe po stambenoj jedinici, prema podacima *Državnog zavoda za statistiku*, možemo zaključiti da bi bilo još značajnije oštećenih stambenih jedinica što bi bilo dovoljno da posljedice budu procijenjene kao **značajne**.

Iz gornje **Tablice D** razvidno je da bi posljedice po život i zdravlje ljudi Općine Nedelišće obuhvatile ukupno 1.100 osoba, odnosno 10% stanovništva Općine Nedelišće.

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 do 110. Vezano na ozlijeđene bitno je istaknuti nepovoljni položaj zdravstvenih ustanova (poglavlje Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture) i nepostojanje kapaciteta neposredno u Općini, bez obzira što većina ozlijeđenih neće trebati specijaliziranu zdravstvenu zaštitu-mogu se zbrinuti na licu mjesta.

Također, bitno je imati na umu da izgradnja zamjenskih građevina i sanacija oštećenih građevina (koje prvo moraju biti pozitivno ocijenjene da bi se mogle sanirati) je obično dugotrajan proces. S time se unosi nesigurnost među stanovništvo zbog gubitka stambenog ili radnog mjesta, živi se u neadekvatnim uvjetima, gubi se kvaliteta života, pada standard i u konačnici se očekuje iseljavanje dijela stanovništva.

## Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo u području Općine Nedelišće uzrokovane potresom će se procijeniti kroz direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke (poglavlje Specifični društveni i ekonomski gubici). Direktni gubici se vežu za oštećenja građevina (stambenih jedinica) kao što je trošak popravka građevine (dovođenje građevine u dostatnu razinu sigurnosti) ili trošak uklanjanja građevine (za građevine koje su procijenjene da nisu sigurne za uporabu) i izgradnje novih (zamjenskih) građevina itd. Uobičajena je pretpostavka se da će se vrlo teško oštećene građevine morati ukloniti i ponovo izgraditi jer će šteta premašiti 50% vrijednosti građevine. Značajno do teško oštećenim građevinama ne bi izravno bila ugrožena nosivost konstrukcije pa je moguća sanacija (nakon procjene), a građevine s umjerenim oštećenjem će se uglavnom moći brzo i jeftino sanirati. Prema trenutno dostupnim podacima i grubim procjenama (tablica C ove procjene) dali smo vrijednosti-procjenju i očekivani

broj srušenih stambenih jedinica, vrlo teško oštećenih, teško značajno do teško oštećenih, te umjereno oštećenih stambenih jedinica.

Troškovnička stavka dovođenja građevine u prvotno stanje bilo popravkom ili ponovnom izgradnjom može značajno varirati s obzirom na stupanj oštećenja i tip građevine ali i mnogo drugih parametara kao što je lokacija u naselju ili Općini. Grubu procjenu moguće je napraviti prema dostupnim podacima, pridruživanjem troškovničke stavke stupnju oštećenja (poglavlje Specifični društveni i ekonomski gubici, odnosno Tablica B iz: Priloga broj XII. Smjernica Županije ). Uz pretpostavku prosječne površine stambene jedinice od 69,0 m<sup>2</sup>, proračun izravne štete iznosi preko 12 milijuna EUR, odnosno premašuje kriterij katastrofalnih posljedica. Prethodna tablica E daje nešto manje procjene šteta, s tim da nisu uzeti u obzir 'lokalni' uvjeti.

Indirektni (neizravni) gubici bi bili vrlo značajni s obzirom na razvijenost Općine Nedelišće, te da je Općina prometno središte i sjecište prometnih smjerova (istok-zapad i sjever-jug). Kao što je u uvodu ove procjene već istaknuto, u Općini se nalaze i obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, industrijski pogoni, poslovni subjekti i kulturna baština velike nacionalne vrijednosti itd.

Ukupnu razinu indirektnih troškova je teško predvidjeti s obzirom na brojne parametre, ali je razvidno da bi potres značajno ugrozio gospodarsku stabilnost Općine ali i Međimurske županije.

Troškovi se mogu promatrati kroz: prekid poslovanja, zaustavljene razne proizvodne aktivnosti (primjerice energija), prekid dostave resursa za održavanje poslovanja, gubitak opreme (industrijske, zdravstvene, prekid isporuke vode vodocrpilišta Nedelišće i sl.) u objektima, gubitak zarade, oštećenje transportnih putova (cestovnih i željezničkih 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 (trgovački centri) itd.

*Ostali potencijalni indirektni utjecaji mogu biti:* požari, poplave (posebno hidroakumulacije HE Varaždin), 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 Općine.

#### Procjena količine građevinskog otpada

Gore navedenim proračunom građevinskih šteta potrebno je odrediti količinu građevinskog otpada koji će nastati kod totalnog rušenja objekata. Količina ovog otpada važna je da bi se dimenzioniralo i odredilo područje gdje će taj građevinski otpad biti privremeno pohranjen. Otpad će se proračunati metodom koju upotrebljava US Army Corps of Engineers (USACE).

Gore navedenim proračunom utvrđeno je da će u naseljima općine Nedelišće doći do rušenja i teškog oštećenja kod više stotina objekata. Proračunom je utvrđeno da za razmatrane objekte ukupna količina građevinskog otpada iznosi 6.158 m<sup>3</sup>, od čega će 30% biti drvena građa koja se kasnije može lako reciklirati a preostalih 70% građevinskog otpada bilo bi 42% gorivog materijala koji zahtijeva sortiranje, 43% građevinskog otpada (kamen, beton, žbuka) i 15% metala.

Procjenjuje se da će za sav gore navedeni građevinski otpad biti potrebno predvidjeti područje za privremeno deponiranje veličine 2.500 m<sup>3</sup>, odnosno treba pripremiti-predvidjeti veći broj povoljnih lokacija (pristup teških vozila) osobito za veća naselja ili dijelove naselja.

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 crijeva, 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 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

Prilog broj III. Smjernica Županije – 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

## Društvena stabilnost i politika

Općina Nedelišće je najveća općina Međimurske županije, sa 11 tisuća stanovnika i značajnog gospodarstva. Većina objekata su objekti stanovanja-obiteljske kuće, građene poslije 1964.godine uz djelomičnu primjenu mjera seizmičke otpornosti. Grubom procjenom u prethodnom dijelu ove analize utvrdili smo stupanj i broj oštećenja objekata od V.-I. stupnja, a uz uvrštavanje troškova-cijena došli da bi štete bile preko 12 mil.Eura odnosno katastrofalne.

Posebno je značajno da će svi potresom prekinuti sustavi trebati dugo vremensko razdoblje za ponovnu uspostavu (uništena radna mjesta i dr.) te će dodatne posljedice zbog dugotrajne obnove biti velike. Moguć je trajni prestanak funkcioniranja pojedinih cjelina u Općini ( gubitak vode i trajno onečišćenje vodonosnika vodocrpilišta Nedelišće i sl.). Analiza neizravnih posljedica zahtijeva iscrpne ekonomske analize stoga nisu uzete u obzir, a s obzirom na prethodno navedeno potresno djelovanje u općini Nedelišće imat će nedvojbeno značajne posljedice za Međimursku županiju.

Posebno važan element, neposredno nakon potresa, je neprekinuto funkcioniranje općinske uprave i komunalnih službi, da se spriječi ulijevanje nesigurnosti, straha, narušavanja javnog reda i mira posebice ako dođe do izražaja nespремnost odgovornih institucija za ponašanje poslije potresa (prihvatni centri, kapaciteti bolnica, opskrbi hrane i vode itd.). Posebno su važni sustavi informiranja (državne i javne televizije, ali i lokalnog radija) koji ne smiju biti prekinuti. Elementi kritične infrastrukture u općini Nedelišće su jasno istaknuti u poglavlju *Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje* gdje je važnost i veličina Općine sa svim svojim sadržajima ponovo došla do izražaja.

Analize pojedinačnih elemenata kritične infrastrukture nisu vršene pa nije moguće precizno procijeniti razinu utjecaja, ali s obzirom na očitu koncentraciju 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.

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

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

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

Tablica 11: 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	X
5	Katastrofalne	>25	

U kriteriju ukupne materijalne štete na građevinama od javnog društvenog značaja šteta se prikazuje u odnosu na proračun Općine Nedelišće. 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

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	X
5	Katastrofalne	>25	

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	X	X	X
5			

Posljedice za *Društvenu stabilnost i politiku* iskazujemo zbirno. Vrijednosti pokretnina i nekretnina odredili smo korištenjem podataka dobivenih iz Državnog zavoda za statistiku, odnosno korištenjem vrijednosti iz tablice priloga XII. Smjernica za izradu procjena rizika Županije (RH) – *Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina* (tablica B ove procjene).

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 14: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u Općini Nedelišće

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	

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.

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 posude i drugi stakleni predmeti, knjige padaju. Moguće je pomicanje teškog namještaja, mala zvona mogu zazvoniti. Oštećenje 1. stupnja na pojedinim zgradama B tipa i na mnogim zgradama A tipa. Na pojedinim zgradama tipa A oštećenje 2. stupnja. U pojedinim slučajevima u vlažnom tlu moguće su pukotine širine do 1 cm; u brdskim predjelima pojedini slučaj odrona. Primjećuju se promijene izdašnosti izvora.
<b>VII Oštećenja zgrada</b>	Većina ljudi se prestraši i bježi na otvoreno. Mnogi se teško održavaju na nogama. Trešnju osjete osobe koje se voze u automobilu. Zvone velika zvona. U mnogim zgrada tipa C oštećenja 1. stupnja; u mnogim zgradama tipa B oštećenja 2. stupnja. U mnogim zgradama tipa A oštećenja 3. stupnja, u pojedinim četvrtog. U pojedinim slučajevima odroni cesta na strmim kosinama; mjestimično pukotine u cestama i kamenim zidovima. Na površini vode stvaraju se valovi, voda se zamuti od izdizanja mulja. Promjena izdašnosti izvora. U pojedinim slučajevima stvaraju se novi ili nestaju postojeći izvori vode. Pojedini slučajevi odrona na pješčanim ili šljunčanim obalama rijeka.

### **Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

Odabirom scenarija da odgovara potresnom djelovanju za događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) te sukladno Karti potresnih područja s prikazom poredbenih vršnih ubrzanja tla, za povratni period od 475 godina je definirana vjerojatnost (*poglavlje Prikaz vjerojatnosti*).

**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 događaja: 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 glavnine postojećeg fonda građevina s obzirom na oštećenja ali i rušenje (za razliku od NND).

Detaljni opis pretpostavki scenarija i većina informacija bitnih za procjenu posljedica je priložena u prethodnim poglavljima. Više puta su istaknuti postupci koji bi omogućili preciznije podatke i točniju analizu posljedica, ali s obzirom da podaci za takve procjene nisu dostupni procjene posljedica su napravljene prema dostupnim bazama, dosadašnjim iskustvima, preporučenoj literaturi i posebno 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 općine Nedelišće za koje postoje statistički podaci o stambenim jedinicama i broj stanovnika. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve karakteristične tipove građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja bez opsežnog istraživanja.

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



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

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

## Posljedice

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

**Tablica E:** Pregled oštećenja stambenih građevinskih jedinica u Općini Nedelišće za VII.° MCS

Općina	Broj objekata	Stupanj oštećenja za VII. stupanj MCS				
		1.	2.	3.	4.	5.
		lagana	umjerena	teška	razorna	rušenje
NEDELIŠĆE	4.000	500	400	300	150	50

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

Općina NEDELIŠĆE	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Općina UKUPNO	4.000	11.017	Do 0,5%	Do 3%	8%	Više GP Općine

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

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 općinu Nedelišće, 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 Općine Nedelišće.

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

Vrsta štete	Pokazatelj
1. Direktna šteta	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. Indirektna šteta	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	<b>X</b>

Sukladno kriteriju ukupne materijalne štete na građevinama od javnog društvenog značaja šteta se prikazuje u odnosu na proračun Općine Nedelišće. 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	<b>X</b>

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	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

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 11 tisuća stanovnika Općine.

Tablica 20: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u Općini Nedelišće

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

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 vjerojatnost od 10% u 50 godina.

## Podaci, izvori i metode izračuna

U Scenariju su više puta istaknuti postupci koji bi omogućili preciznije podatke i točniju analizu posljedica, ali s obzirom da podaci za takve procjene nisu dostupni procjene posljedica su napravljene prema dostupnim bazama, dosadašnjim iskustvima, preporučenoj literaturi i korištenjem zasada procjene ugroženosti RH od katastrofa.

Kao što je već opisano u tekstu i proračunu nedostaju egzaktni podaci o tipologiji gradnje unutar naselja Općine Nedelišće, stvarnoj kvaliteti gradnje i godinama gradnje. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve karakteristične tipove građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja Općine bez opsežnog istraživanja.

Procjene oštećenja na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje i iskustvo s obzirom na specifične lokalne uvjete (nezakonito izvedene zgrade, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.). Procjene su vrlo grube s obzirom na nedostatak pouzdanih parametara, sadržavaju subjektivne elemente ali i brojna specifična ograničenja kao što su:

- ne postoje sistematizirane baze podataka o tipologiji gradnje, a postoji niz specifičnih tipova građevina,
- značajan broj nezakonito izvedenih građevina (bez valjane dokumentacije) koje uključuju i nepovoljne intervencije (npr. rušenje nosivih zidova za izloge) u nosivu konstrukciju odnosno promjenu bitnih zahtjeva za građevinu,
- 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 indirektne (neizravne) gubitke. Direktne posljedice su također izravno vezane na oštećenja građevina odnosno nesigurnosti u procjeni su vezane za nesigurnosti u procjeni oštećenih zgrada. Indirektne posljedice je vrlo teško procijeniti, ali s obzirom na kontekst Općine Nedelišće može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne i bez detaljnih analiza.

Tablica 15: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

*Procjena posljedica na društvenu stabilnost i politiku* se vezala na oštećenja zgrada u kojima su smještene ključne institucije i oštećenje kritične infrastrukture. Istaknut je popis i podatak da je većina svih građevina stanovanja (kuće) u Općini 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.

## 5.6. Matrice rizika

RIZIK: POTRES

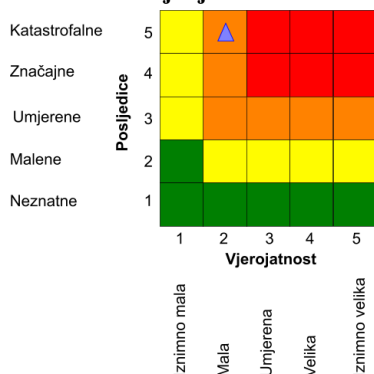


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

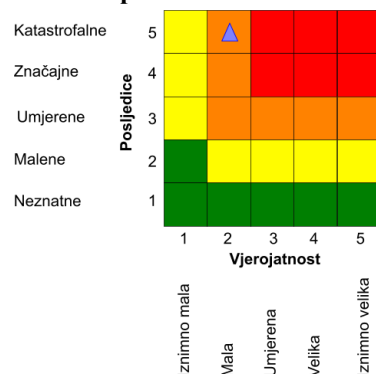
### NAZIV SCENARIJA: Potres na području Općine Nedelišće

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

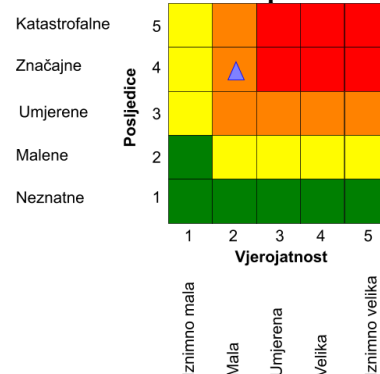
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

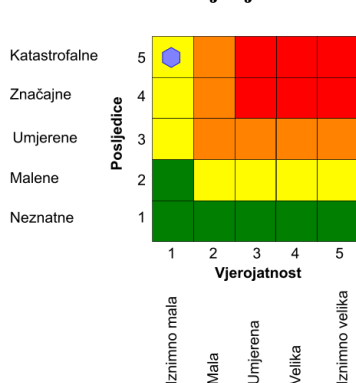


##### Društvena stabilnost i politika

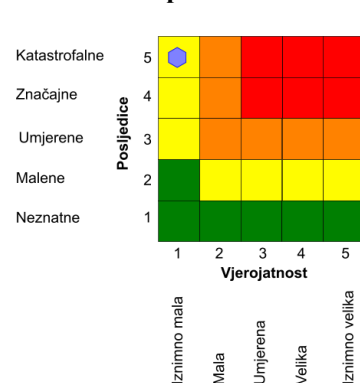


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

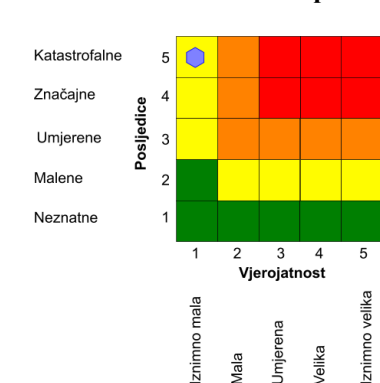
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo



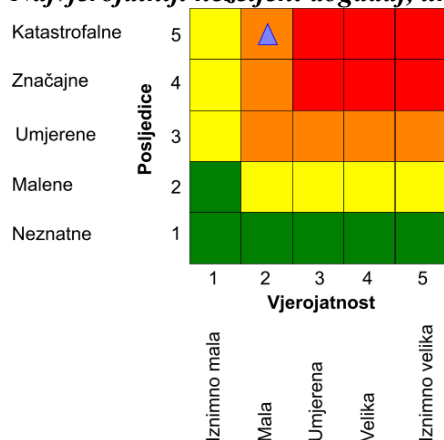
##### Društvena stabilnost i politika



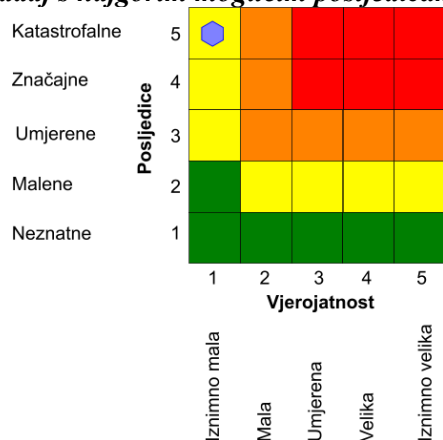


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno

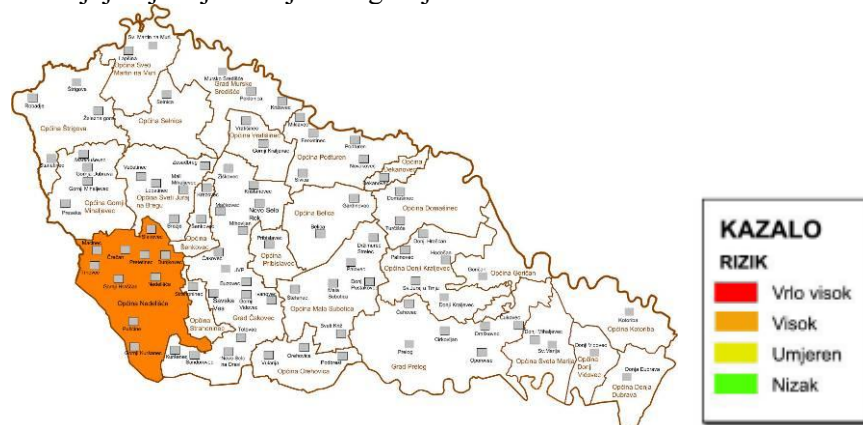


### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno

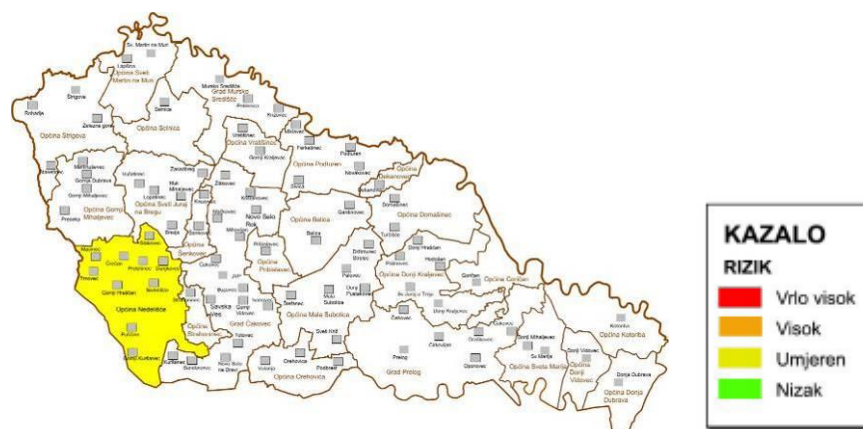


## 5.7. Karta rizika

### a/ Najvjerojatniji neželjeni događaj



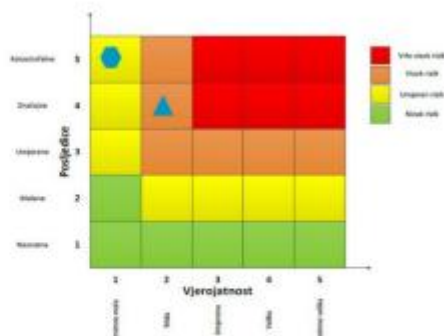
### b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama



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

### 6.1.7. 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 neopratično ili troškovi uvelike premašuju dobit.
Vrlo visok rizik	Rizik se ne može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.

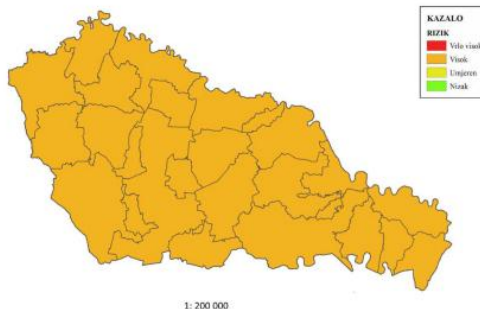


**RIZIK: Potres**

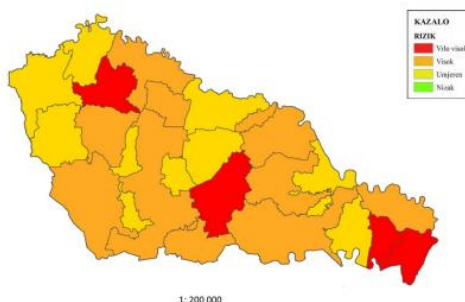
**NAZIV SCENARIJA:** Podrhtavanje tla na području Grada Čakovca uzrokovano potresima jačine VII° i VIII° MCS

### 6.1.8. Karte rizika

**RIZIK: POTRES**



**UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – POTRES**



### Dodatak:

Od brojnih novinskih i drugih članaka o potresu na Banji, izdvajamo bitne dijelove iz članka *Znanstvenici otkrili uzrok i brojne druge tajne potresa na Banji*

Izvodno...

Godinu dana nakon razornog potresa na Banji znanstvenici s Geofizičkog zavoda, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu - Iva Dasović, Davorka Herak, Marijan Herak, Helena Latečki, Marin Sećanj, Josip Stipčević i Bruno Tomljenović -

objavili su opsežni sažetak dosadašnjih istraživanja o njegovim uzrocima, svojstvima, posljedicama te mogućim prijetnjama i drugim detaljima.

Autori u analizi pišu da je niz potresa s epicentrom u okolici Petrinje započeo u ponedjeljak 28. prosinca 2020. u 6:28 po lokalnom vremenu potresom magnitude 5.1 koji se osjetio u većem dijelu središnje Hrvatske. Epicentar mu je bio jugozapadno od Petrinje, kod mjesta Strašnik. Ubrzo su uslijedili potresi lokalne magnitude 4.6 u 7:49 te magnitude 3.8 u 7:51 u istom epicentralnom području, kao i niz slabijih potresa.

Nažalost, ispostavilo se da su ovi umjereno jaki potresi zapravo bili samo najava budućih događaja jer se sljedeći dan, **29. prosinca 2020., u 12:19 dogodio vrlo jak potres lokalne magnitude 6.2** s epicentrom također kod Strašnika. Potres je u epicentru imao intenzitet VIII °EMS i opisuje se kao teško oštećujući, a osjetio se u cijeloj Hrvatskoj i Sloveniji te u velikom dijelu Bosne i Hercegovine, u Srbiji, Mađarskoj, Italiji, pa čak i u Austriji i Slovačkoj.

Prema preliminarnim podacima znanstvenika s Geofizičkog zavoda, u razdoblju između 28. prosinca 2020. i 29. ožujka 2021. locirano je 9350 potresa. Od tog broja, za njih 6374 određena je lokacija s vrlo dobrom točnošću, tj. sa standardnom pogreškom manjom od 1 km. Većina epicentara nalazi se u uskom, dobro definiranom području duž Hrastovičke gore, uz poznati Petrinjski rasjed smjera pružanja sjeverozapad–jugoistok. Izvan glavne grupe, jasno su izdvojene još tri manje skupine naknadnih potresa. Prva se nalazi istočno od glavne skupine, uz Kupu u području između Petrinje i mjesta Mošćenice, druga je zapadno od glavne grupe, u okolici Velike Soline, a treća se nalazi sjeverozapadno, kod Gornjeg Vukojevca.

Glavni potres imao je dubinu žarišta na oko 6-7 km. U dijelu rasjeda oko glavnog potresa između dubine od otprilike 10 km i površine dogodio se relativno mali broj naknadnih potresa, jer je u glavnome oslobođena većina prikupljene napetosti. Većina naknadnih potresa dogodila se na dubinama između 10 i 18 km i u dužini od 15 km, ispod dijela rasjeda koji je aktiviran u glavnom potresu.

„Ovo pokazuje da je glavni potres aktivirao Petrinjski rasjed do dubine od 10-ak km i u potpunosti ispraznio elastičku energiju na rasjednoj površini od oko 150 km<sup>2</sup>. Poprečni profil žarišta potresa jasno pokazuje da se radi o praktički vertikalnom rasjedu. U ovoj seriji potresa, u prvih 13 dana serije, dogodilo se ukupno deset potresa magnitude veće ili jednake 4.0, i 76 potresa magnitude veće ili jednake 3.0“, kaže Herak.

„Kod Petrinjskog potresa relativno mala dubina njegova žarišta dodatno je utjecala na jakost i rasprostranjenost trešnje. Zbog blizine žarišta površini, općenito vrijedi da je kod plitkih potresa trešnja jača nego kod nešto dubljih. Međutim, važno je naglasiti i da struktura tla te interakcija tla s građevinama ima veliki utjecaj na svojstva trešnje. Primjerice, područja u blizini epicentra koja se nalaze na čvrstoj stijenskoj podlozi su relativno bolje prošla, dok je centar Petrinje, koji leži na mnogo rastresitijem tlu potpuno porušen.

Kod ovoga niza potresa vrlo je zanimljivo uočiti da je veliki broj naknadnih potresa lociran na dubinama većim od 15 km. Ako se ovo potvrdi i detaljnijim istraživanjima nakon što se u analizu uključe i podaci svih privremeno instaliranih postaja, tu činjenicu će valjati objasniti. Naime, debljina Zemljine kore na tom je području 30-ak km te se očekivalo da na dubinama preko 15 km zbog tlaka i topline stijene postaju dovoljno plastične da ne dolazi do krtog pucanja, pa samim time niti do potresa. Također, postavlja se i pitanje je li možda u dubljim dijelovima kore došlo do pomaka, tj. je li rasjed prošao kroz cijelu koru? Sve ovo su pitanja na koja će buduća ispitivanja dati odgovor što će u konačnici omogućiti bolje poznavanje seizmičkog hazarda tog područja“, tumači Herak.

#### *Sekundarne posljedice potresa – likvefakcije, pukotine, klizišta, urušne vrtače*

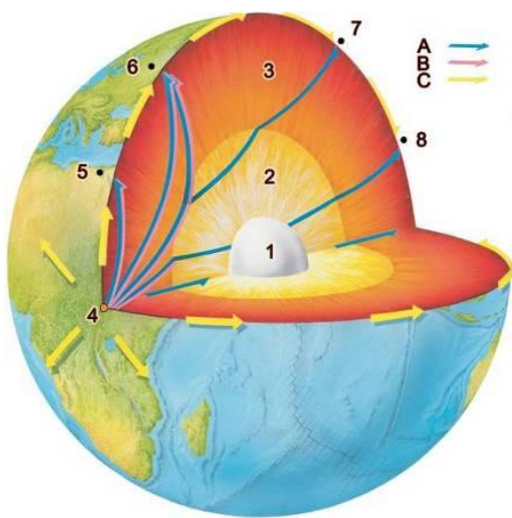
Zbog jačine potresa i specifične geološke građe, u širem epicentralnom području uočen je veliki broj sekundarnih učinaka potresa, odnosno deformacija na površini zbog jake potresne trešnje kao što su pojave likvefakcije, pukotina, klizišta i urušnih vrtača. Likvefakcija, koja predstavlja jakom trešnjom uzrokovan nagli gubitak čvrstoće nekoherentnog tla zasićenog vodom, uočena je na širem

epicentralnom području u okolici Petrinje, Siska i Gline, u riječnim naslagama rijeke Kupe, Save i njihovim pritokama.

Ipak, likvefakciji su bila najpodložnija pjeskovita tla taložena u poplavnim ravnicama rijeka Kupe i Save. Pojava likvefakcije u obliku pješčanih “vulkana” i likvefakcijskih pukotina na površini najjasnije je bila izražena na poljoprivrednim površinama uz rijeke. Istovremeno je u urbanim sredinama uzrokovala štetu na prometnoj infrastrukturi, građevinama i nasipima Save i Kupe uslijed slijeganja, tonjenja i bočnog razmicanja tla.

*Obzirom na katastrofalne štete i posljedice koje su potresi u području Banovine uzrokovali, a koji još uvijek traju, treba dati još neke napomene:*

- glavni potres koji se desio 29.prosinca 2020.godine u 12 sati i 19 minuta, lokalne magnitude 6,2 s epicentrom kod Strašnika, imao je u epicentru intenzitet VIII° EMS. Mogućnost takvog potresa procijenjena je u periodu od 200-500 godina za to područje.
- korištene matrice i pokazatelji šteta su obavezne po uzoru na Državnu procjenu rizika od katastrofa, te posljedice većim intenzitetom boja nije moguće prikazati.
- u potresu su najviše stradali objekti stanovanja koji su bili stari i građeni van suvremenih građevinskih propisa EUROCOD 8, a najčešće i bez poštivanja propisa koji su bili na snazi u vrijeme gradnje, slabo održavani objekti kao i oni kod koji je, zbog starosti, došlo do degradacije građevnih materijala.
- obnova u tijeku proteklih godinu dana od potresa je spora, kako zbog toga što potresi određenih intenziteta i dalje učestalo traju tako i zbog veličine nesreće i neorganiziranosti sustava u djelovanju na obnovi.
- intenzivnija obnova očekuje se ove – 2022.godine, ali će ona svakako potrajati i veći broj godina, a nije u pitanju obnova samo kuća i infrastrukture već i cjelokupna planska revitalizacija kraja.



I u području Općine Nedelišće mogli su se osjetiti najjači potresi u južnom širem kontaktnom području, ali bez evidentiranih šteta.



## Scenarij II.

### 5. Opis scenarija: Poplave na području Općine Nedelišće

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

Uslijed podizanja voda rijeke Drave te puknuća nasipa akumulacije HE Varaždin ili nasipa inundacije G.Kuršanec-Parag, 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 Općine Nedelišće.

Velike vode potoka Trnave mogu pak izazvati ograničene štete na nižim dijelovima.

Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Poplava Općine Nedelišće iz inundacijskog pojasa rijeke Drave i plavljenja uz potok Trnavu
<b>Grupa rizika:</b>
Poplava
<b>Rizik:</b>
Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Nedelišće određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici 1 i nastavku; Događaj s najgorim mogućim posljedicama (r.Drava) i najvjerojatniji neželjeni događaj (p.Trnava)

#### Uvod

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

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

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

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



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

Sukladno podjeli Hrvatskih voda, područje inundacije rijeke Drave i HE Varaždin iz kojeg može biti ugroženo područje Općine Nedelišće nalazi se u SEKTORU A – MURA I GORNJA DRAVA, te sukladno Privitku 1. *Pregleda teritorijalnih jedinica za izravnu provedbu mjera obrane od poplava (branjenih područja, dionica) po sektorima i pripadajućih vodnih građevina na kojima se provode mjere obrane od poplava, odnosno mjere obrane od leda na vodotocima i vodostaji pri kojima na pojedinoj dionici počinje pripremno stanje, redovna odnosno izvanredna obrana od poplava i izvanredno stanje na vodama I.reda obuhvaća:*

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

Sukladno tome Hrvatske vode izradile su Detaljni 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 općine Nedelišće.

U izrađenoj planskoj dokumentaciji posebno su analizirani rizici od poplava za dva područja, potoka Trnava i inundacijsko područje rijeke Drave. U svrhu procjene rizika od katastrofa uzrokovanih poplavama, kao mogući katastrofalni scenariji u ovom dokumentu, obrađuju se za dvije vrste događaja:

**A) Najvjerojatniji neželjeni događaj** – *Poplave uz vodotok potoka Trnava u području Općine Nedelišće*

**B) Događaj s najgorim mogućim posljedicama** – *Poplava rijeke Drave van inundacijskog pojasa u području Općine Nedelišće*

*Teritorijalne i hidrografske karakteristike voda i vodotoka u području Općine Nedelišće:*

#### Rijeka Drava

Rijeka Drava najveći je pritok Dunava s ušćem u Republici Hrvatskoj, na rkm 1382+300 Dunava, kod naselja Aljmaš. Drava izvire u Toblaškom polju, 1192 m n.m. u južnom Tirolu u Italiji (Pusterthal). Nakon 20 km toka kroz Italiju, ulazi u Austriju pa Sloveniju, a u Hrvatsku ulazi na rkm 322+800. Ukupna dužina rijeke Drave iznosi 749 km, od čega na Hrvatsku otpada 322,8 km gdje teče širokom aluvijalnom dolinom tvoreći većim dijelom toka hrvatsko-mađarsku državnu granicu. Tako je Drava na sektoru od rkm 70+400 do rkm 236+700 (ušće Mure) s prekidom od rkm 195 do rkm 225 granična rijeka s Mađarskom, a sektor od zajedničkog interesa je od ušća Mure u Dravu do Osijeka. Sa Slovenijom je granična rijeka od rkm 297 do 322,8, što je identično sektoru od zajedničkog interesa sa Slovenijom. Ukupna površina sliva rijeke Drave iznosi 41 238 km<sup>2</sup>, dok je površina dravskog sliva u Republici Hrvatskoj 7015 km<sup>2</sup>, s izduženim oblikom sliva. Godišnja visina oborina na slivu Drave varira od 660 do 1530 mm, s time da je količina oborina veća u gornjem dijelu sliva. Rijeka Drava ima pluvijalno-glacijalni (kišno-ledenjački) vodni režim. Karakterizira ga mala vodnost zimi, a velika u drugoj polovici proljeća i ljeti. Tako se najmanji protoci Drave javljaju u siječnju i veljači, dok se velike vode javljaju u svibnju, lipnju i srpnju uslijed otapanja snijega i leda i pojave godišnjih maksimuma oborina. Međutim postoje i odstupanja od navedenog, tako da su se kiše velikog intenziteta pojavile u listopadu (1993. i 1998. godina) ili studenome (2012. godine) što je dovelo do pojave maksimuma godišnjih vodostaja, te su mjere obrane od poplava bile provedene tijekom cijelog navedenog razdoblja. Srednji protok Drave u Hrvatskoj kreće se od 326 m<sup>3</sup>/s na granici sa Slovenijom, pa sve do 561 m<sup>3</sup>/s na ušću u Dunav. Drava je u svom gornjem toku, do Maribora u Sloveniji, izrazito

alpska rijeka, a u donjem toku nizinska rijeka s puno meandara i sprudova. U Hrvatskoj značajnije pritoke r Drave su lijevoobalna Mura, i desnoobalne Bednja, Županijski kanal i Vučica. Među pritocima svakako je najznačajnija Mura koja svojim vodnim količinama znatno utječe na vodni režim Drave. Raspoložive vodne količine i relativno veliki uzdužni padovi pogodovali su intenzivnoj izgradnji hidroenergetskih objekata. Tako je u Austriji izgrađeno 16, u Sloveniji 8, a u Hrvatskoj do sada 3 hidroelektrane. Na Dravi je pojava leda i obrana od leda vrlo značajan čimbenik u sustavu obrane od poplava. Led na Dravi u pravilu se pojavljuje 7-8 dana poslije naglog zahlađenja, pri srednjoj dnevnoj temperaturi zraka -5,2 C u samom slivu, dok je eventualno zaustavljanje ledenih santi i stvaranje barijera moguće ako su temperature zraka u daljnjem opadanju. Na Dravi postoji vrlo veliki broj lokacija pogodnih za zaustavljanje ledenih santi i stvaranje ledenih barijera, a to su u pravilu oštre krivine, plićaci i mostovi.

#### **Brana akumulacije HE Varaždin**

Namjena akumulacije: proizvodnja el.energije i zaštite od poplava

Upravitelj brane : HEP, HE Sjever

Godina završetka građenja: 1975.

Ukupni volumen akumulacije:  $11,0 \times 10^6 \text{ m}^3$

Vrsta brane: betonska, gravitacijska/zemljana nasuta i obodni nasipi akumulacije

Duljina po kruni: brana 379 m, obodni nasipi 10400 m

Volumen nasipa: brana  $257 \times 10^6 \text{ m}^3$ , obodni nasipi  $337 \times 10^6 \text{ m}^3$

Instalirani protok:  $450 \text{ m}^3/\text{s}$

Vrsta preljeva: preljev praktičnog profila- 6 preljevnih pola

Maksimalna propusna moć preljeva:  $370 \text{ m}^3/\text{s}$

Visina brane: brana 30 m, obodni nasipi 6 m

Kote: krune brane 192,7 m.n.m.; maksimalne razine 191,2 m.n.m.; dna akumulacije 182,5 m.n.m.

#### **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  $250 \text{ km}^2$  (od kojeg je  $75 \text{ km}^2$  brdskog područja) s izgrađenim glavnim kanalima II reda (Boščak, 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).

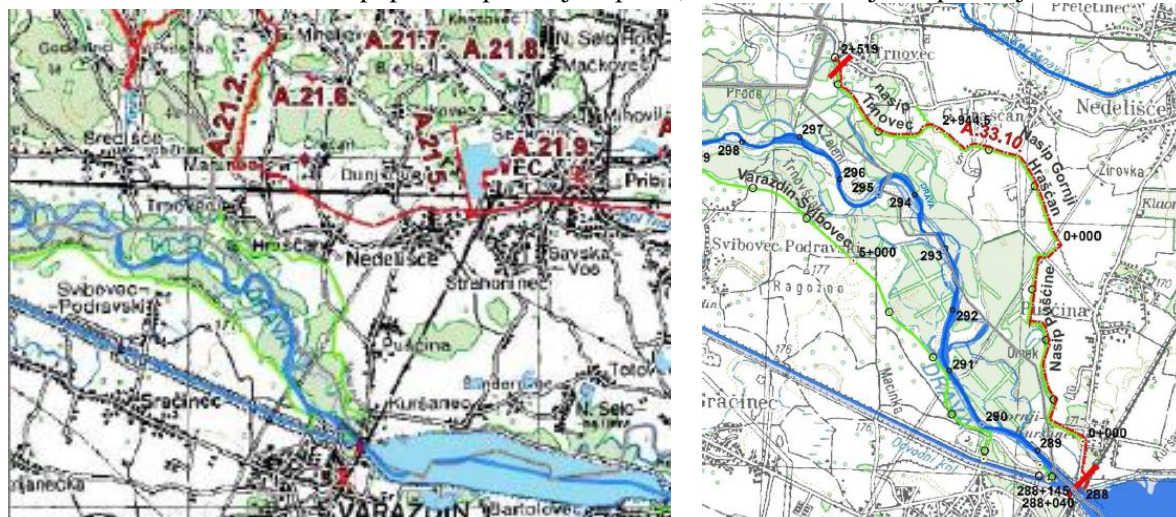
#### **Ostali bitni pokazatelji u području**

Vodene površine u Općini zauzimaju ukupno 199,4 ha, od čega su vodotoci na 51,3 ha (dužine 25,648 km), ribnjaci 2,57 ha, vodene površine akumulacije HE Čakovec 88,2 ha, vodene površine Dravskih rukavaca 57,2 ha, te izvoriste vodocrpilišta Nedelišće 23,8 ha.

- Granični vodotok u Općini je Potok Zelena, I = 5 km (po granici 1,8 km)
- Odušni kanal Trnava-Zelena, I = 0,40 km

RETENCIJA	Ukupni volumen retencijskog prostora ( $\text{m}^3$ )	Volumen tijela brane ( $\text{m}^3$ )	Ukupna dužina nasipa (km)
R. Dragoslavec (Križopotje) – p.Dragoslavec	783.000	19,730.00	0,295
R. Jegerseg (sj.od Slakovca) - p.Goričica	336.905	-	0,243
R.Globetka – kan.Globetka I-V	440.000	-	1,208

Slike 1 i 2: Dionice obrane od poplava u području Općine, iz sastava Branjenih područja 21 i 33



### Kratak opis scenarija

#### *Značajke poplava i zaštite od poplava*

Kako je već napomenuto u uvodu, poplave su prirodni fenomeni čije se pojave ne mogu izbjeći, ali se poduzimanjem različitih preventivnih građevinskih i ne građevinskih mjera rizici od poplavljanja mogu smanjiti na prihvatljivu razinu. Od 7 osnovnih skupina u koje svrstavamo poplave, one na području Općine Nedelišće pripadaju:

- poplave potoka Trnava = poplave unutarnjih voda na ravničarskim površinama/bujične poplave manjih vodotoka zbog kratkotrajnih kiša visokih intenziteta
- poplave rijeke Drave = umjetne (akcidentne) poplave zbog eventualnih proboja brana i nasipa/ riječne poplave zbog obilnih kiša i/ili naglog topljenja snijega

Znatno su problem i poplave u urbanim sredinama koje nastaju zbog kratkotrajnih oborina visokih intenziteta i koje, zbog velikih koncentracija stanovništva na relativno malim prostorima, često uzrokuju značajne materijalne štete u području Općine Nedelišće (ali ne i obilježja velikih nesreća).

Početni dio vodnoga područja rijeke Drave (od ulaska iz Slovenije, područje Varaždinske i Međimurske županije) izgradnjom je sustava hidroelektrana (HE Sjever) prije tri desetljeća, i njihovih akumulacija, gotovo u potpunosti zaštićen od poplava rijeke Drave. Došlo je i do pada razine podzemnih voda u širem kontaktnom području rijeke, akumulacije se koriste uz osnovnu namjenu za proizvodnju električne energije i u rekreativne svrhe, ribolov, navodnjavanje i sl. ali su svojim sadržajem više miliona kubnih metara vode, u pravilu iznad razine okoline (i do 17 metara) potencijalna prijetnja za dijelove okolnih područja. Stanje uređenosti ostalih vodnih tokova i zaštite od poplava u tom je različito ali se javlja problem u otežanoj evakuaciji njihovih voda u r.Dravu zbog malog pada i visine vodotoka Drave.

Uglavnom, razina reguliranosti i izgrađenosti zaštitnih sustava proporcionalna je veličini vodotoka odnosno potencijala ugroze akumulacijskih jezera. Umjesto parcijalnih rješenja, prednost se daje višenamjenskim sustavima uređenja i korištenja voda koji su, u pravilu, gospodarski povoljni i ekološki prihvatljivi.

Intenzivnom izgradnjom zaštitnih sustava u sklopu cjelovitog uređenja ovog dijela r.Drave za potrebe HE Sjever rizici od poplavljanja na području obje Županije (te i području Općine Nedelišće) su znatno smanjeni, no nedavna iskustva (studeni 2012.) pokazuju da se poplave događaju i tamo gdje ih nitko ne očekuje, odnosno da se pojavljuju i veće vode od projektnih velikih voda vrlo dugih povratnih razdoblja na koje su sustavi dimenzionirani.

U posljednje vrijeme znanstvenici, bez obzira na prijemore o uzrocima, predviđaju izrazitu dinamiku budućih klimatskih promjena. Također, prognostički klimatski modeli upućuju i na sve učestaliju pojavu klimatskih ekstrema, kako na globalnoj tako i na lokalnoj razini. Iz tog razloga i u budućnosti se mogu očekivati pojave ekstremnih vrijednosti temperatura zraka i intenziteta oborina, kao i



ekstremno sušnih razdoblja, uz pojave olujnih nevremena i vjetrova razorne snage te plimnih valova u priobalnom području. Tijekom posljednjeg desetljeća u čitavom se svijetu, pa tako i u Republici Hrvatskoj, učestalo bilježe do sada nezabilježene ekstremne hidrološke prilike s pojavom velikih voda i ekstremnih vodostaja s poplavama, koje prijete ljudskim životima i velikim materijalnim štetama. Obrana od poplava u takvim uvjetima često je vrlo otežana, a u nekim situacijama gotovo i nemoguća. Obzirom na hidromorfološke značajke teritorija, postojeću izgrađenost zaštitnog sustava obrane od poplava te prognozu izrazite dinamike klimatskih promjena u budućnosti, Republika Hrvatska je u većoj mjeri izložena rizicima od poplava, pa i promatrani dio r.Drave u predmetnom području Općine.

U ovisnosti o intenzitetu ekstremnih hidroloških prilika i funkcionalnosti sustava obrane od poplava, u najvećoj mogućoj mjeri obranjena su naseljena mjesta, infrastrukturni i gospodarski objekti, obrana od poplava se u ovom dijelu usklađeno provodi sa djelatnicima HEP – HE Sjever (regulacija protoka, razine jezera, reguliranje vodnih vrhova Drave i Mure kod ulijevanja radi nizvodnih posljedica i sl.)

Dosadašnje procjene šteta nakon poplava posvuda po svijetu pa tako i u Hrvatskoj pokazale su da su one uvijek bile mnogo veće od troškova provedbe preventivnih mjera. U cijelom ovom dijelu sustava obrane od poplava, nakon proloma nasipa hidroakumulacije Dubrava u visini Oporovca ( područje Grada Preloga, 1995.godine-ez značajnih posljedica), izvanredni događaj karakteristika poplave, sa obilježjima velike nesreće, desio se jedino u studenom 2012.godine, a imao je takve posljedice i za dijelove područja Općine Nedelišće-pa se obrađuje u ovoj Procjeni.

Problematici zaštite od poplava dodatnu dimenziju danas daje i zaštita okoliša od nekontroliranih širenja onečišćenja poznatog i nepoznatog porijekla putem poplavnih voda. Takva iskustva stoga nalažu trajnu brigu o stanju zaštitnih sustava.

Slike 3,4 i 5: Poplava u naselju Pušćine (Općina Nedelišće) studeni 2012.godine



U području Procjene značajnije poplave rijeke Drave bile su u periodu prije cjelovitog uređenja za potrebe HE Sjever, i to 1964. i 1965. te potom i 1972.godine, no od potpunog uređenja jedini događaj plavljenja bio je 2012.godine (6.studeni).

#### **Poplava u studenom 2012. godine /r.Drava, akumulacija HE Varaždin/**

Izvanredni događaj u 2012.godini (6/7.studeni) s prodorom voda rijeke Drave do zaštitnog nasipa Gornji Hrašćan-Parag (Trnovec) te pucanjem istog (događaj obima velike nesreće sa elementima i lokalne katastrofe), uslijedio je nakon perioda visokog vodostaja, uz dugotrajne obimne padaline u uzvodnom dijelu (Slovenija, Austrija) uz zatopljenje i otapanje snijega. Uslijed kumuliranja vodnog vala došlo je do nikada zabilježenih protoka na brani HE Varaždin (od 3.350 m<sup>3</sup>), enormnog punjenja inundacije (u području Općine Nedelišće) čije je otjecanje kroz mostove (2) prema akumulaciji Čakovečkog jezera bilo ograničeno na protok od 2.700 m<sup>3</sup>. Voda je erodirala slabo održavani nasip Gornji Hrašćan-Parag (Trnovec) izgrađen još poslije poplava 1964/65 godine te ga i razorila u dužini od 30 metara, zapadno od naselja Pušćine na dijelu prolaza dva dalekovoda 110 kV (čiji se stupovi nisu niti smjeli nalaziti u kruni nasipa). Poplava je imala obilježja velike nesreće, bez ljudskih žrtava, sa znatnim materijalnim štetama ( 63 kuće i imanja, nekoliko manjih do srednjih postrojenja, 2 farme) te dijelovi kritične infrastrukture. Ugrožena su bila sljedeća naselja Općine Nedelišće: Gornji Kuršanec i Pušćine-zapadni dio od DC3, Vodocrpilište Nedelišće (Međimurske vode d.o.o.), južni do Gornjeg Hrašćana (periferno), te dio naselja Parag i naselja Trnovec.

## Poplava Trnave 2014.godine / prelijevanje voda potoka na više mjesta/

Izvanredni događaj od 14.rujna 2014. i narednih nekoliko dana, ali i plavljenja manjih obima višekratno u proteklih 10 godina, dešavaju se u periodima obimnih dugotrajnih padalina u regiji, kada zbog zasićenja tla vodom (korito p.Trnava je inače bez vode), napunjenosti i prelijevanja voda u uzvodnim retencijama, otežane evakuacije voda potoka Trnave prema Čakovcu i dalje zbog malog pada, i sl. na područjima naselja Općine Nedelišće dolazi do prelijevanja voda. Poplave u pravilu nemaju obilježja velike nesreće, ali je ona u rujnu 2014.godine izazvala određene posljedice i štete ograničenog obima. Ugrožena su bila sljedeća naselja Općine Nedelišće: Trnovec (uključno i GP Trnovec), Macinec (dio uz željezničku prugu i postrojenje Centrometala d.o.o.), dio Slakovca, dio Gornjeg Hrašćana, dio Pretetinca i Slakovca te sjeverni dio Nedelišća. U nekoliko slučajeva, kod obimnih i intenzivnih padalina (posljednje 2020.godine-Macijec) dolazilo je do prelijevanja voda potoka Trnave).

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Negativni utjecaji poplava iz područja inundacije rijeke Drave na kritičnu infrastrukturu Općine Nedelišće mogu se promatrati sa više aspekata i to:

- velika brzina kretanja poplavnog vala, osobito ako dođe do pucanja nasipa ili brane HE Varaždin,
- dugotrajna pokrivenost većih površina poplavnom vodom, koja može biti i zagađena uslijed nekog incidenta,
- poremećaj vodonosnika ili onečišćenje istog na vodocrpilištu Nedelišće, koje opskrbljuje vrlo kvalitetnom vodom većinu potreba Županije,
- indirektna šteta i na područjima koja nisu poplavljena uslijed prekida/poremećaja u prometu (osobito DC3, DC208, GP Trnovec), 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 prihvrat velikih voda, ustava, preljeva, odvodnih tunela i slično).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Slike 6 i 7: Branjeno područje 21; hidroenergetski sustav na r.Dravi (HE Sjever)





Područje Općine Nedelišće obuhvaćeno je slijedećim dionicama ili dijelovima Branjenih područja 21 i 33:

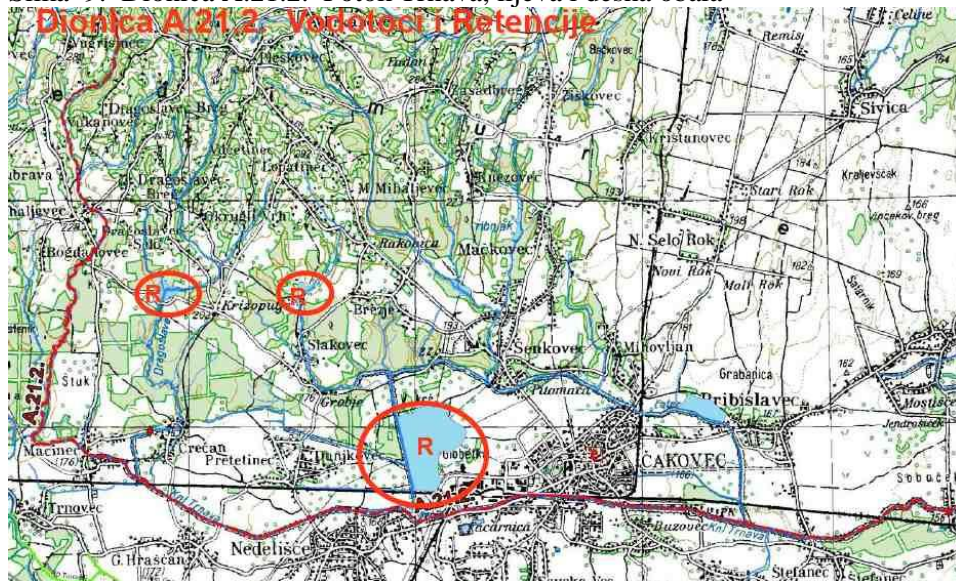
- **BP 21 Područje malog sliva Trnava**
  - Dionica A.21.2. -p.Trnava Murska, lijeva i desna obala
  - Dionica A.21.5.- Zapadni i Lateralni kanal Trnave, lijeva i desna obala
  - Dionica A.21.6.- Retencija Dragoslavec
  - Dionica A.21.7. - Retencija Jegerseg
  - Dionica A.21.9.- Retencija Globetka
- **BP 33 Međudržavne rijeke Drava i Mura na područjima malih slivova Plitvica-Bednja, Trnava i Bistra**
  - Dionica A.33.10. – rijeka Drava-lijeva obala, rkm 288+35 – 297+000, staro korito HE Varaždin-od želj.mosta do granice (HR-SLO)
  - Dionica A.33.14. – rijeka Drava-desna i lijeva obala, rkm 268+15 – 288+35, područje HE Čakovec / samo dio naselja G.Kušranec Općine Nedelišće/

Bitni sadržaji Detaljnog plana obrane od poplava za BP 21

Slika 8: Kartografski prikazi BP 21 i dionica koje obuhvaćaju područje općine Nedelišće



Slika 9: Dionica A.21.2. Potok Trnava, lijeva i desna obala



Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu potoka Trnava Murska. Cijela dionica je dužine 46,9 km, regulirani dio je od ušća uzvodno do 36+422 km te je kao takva glavni recipijent I reda obrane Međimurja od velikih voda. Potok Trnava prolazi kroz 8 općina i 1 grad u Međimurskoj županiji te se u svojoj cjelokupnoj površini nalazi na području Međimurske županije a obuhvaća gornje i donje Međimurje. Ima svoje obostrano popratne nasipe kod ušća u r. Muru koji su se usklađivali kod same izrade murskim nasipima, kako ne bi došlo do prelijevanja usporne vode Mure, i usporni nasipi kod Nedelišća. Veći brdski pritoci su Dragoslavec, Goričica, Pleškovec, Hrebec te nizinski veći kanali Lateralni kanal, Boščak i Murščak.

Za Općinu Nedelišće težišno promatramo istočni dio Dionice!

*Usporni nasipi na predmetnoj dionici su:*

➤ **lijevi usporni nasip uz Trnavu Mursku, km 0+000-3+150**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:1,5 Širina krune nasipa je 1,5m do 2m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

➤ **desni usporni nasip uz Trnavu Mursku, km 0+000-3+250**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:1,5 Širina krune nasipa je 1,5m od 2m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

➤ **lijevi obrambeni nasip uz Trnavu Mursku, km 28+500-31+050**

➤ **desni obrambeni nasip uz Trnavu Mursku, km 28+500-31+050**

Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima sa strane vode 1:2 a na zaštićenoj strani 1:1,5 Širina krune nasipa je 2m do 2,5m. Uz nasip ne postoji servisni put s branjene strane. Nasip se redovito održava.

*Prilaz lijevoobalnom i desnoobalnom obrambenom nasipu je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:*

- Cestovni most Čakovec - Varaždin pkm 28+431 (od strane naselja Čakovca)
- Cestovni most kod Nogometnog igrališta NK Nedelišće pkm 29+500
- Cestovni most Nedelišće – Globetka pkm 29+797

*Veći pritoci u p. Trnava su:*

➤ **Brdski pritoci:**

-**Dragoslavec** – potok koji prolazi uz naselja Črečan i Macinec je regulirani, dok u Križopotju dio potoka Dragoslavec nije regulirani. Od ušća sa p. Trnava na potoku Dragoslavec izvedene su betonske stepenice, a kod naselja Črečan cestovnog mosta postavljene su tri vodokazne letve, i digitalni limnigraf. Na istoimenom potoku nalazi se i retencija Dragoslavec gdje se zapornicom regulira protok vode u nizvodnom dijelu potoka Dragoslavec prema p. Trnavi.

-**Goričica** - potok koji prolazi uz naselje Slakovec nije regulirani. Na istoimenom potoku nalazi se retencija Jegerseg gdje se zapornicom regulira protok vode u nizvodnom dijelu potoka Goričica koji se ulijeva u Lateralni tj. lateralni u Trnavu.

-**Odušni kanal Trnava-Zelena** – rasteretni kanal koji prihvaća vode uzvodno od nereguliranog dijela Trnave Murske te ih pomoću zapornice preusmjerava prema potoku Zelena tj. prema dravskom slivu a djelomično odlazi prema reguliranom dijelu p. Trnava.

*Na dionici su postavljene vodokazne letve:*

- pkm 30+632 Cestovni most Nedelišće – Dunjkovec uzvodno 5m na desnoj obali postavljena je 1 vodokazna letva
- Limnigraf Donji Hrašćan

*Na dionici imamo postavljene žablje poklopce:*

- od 0+000 do 23+770 postoje 12 žabljih poklopaca. Deset žabljih poklopaca je u funkciji a dva neispravna. Jedan je na lijevoj obali pkm 1+100 a drugi na desnoj obali pkm 16+900, i oni su neispravni i kao takve potrebno ih je sanirati.
- od 23+770 do 36+422 postoje 3 žablja poklopca. Dva žablja poklopca su u funkciji a jedan neispravna i to na lijevoj obali pkm 23+820 i kao takvog potrebno ga je sanirati.
- Na dionici pkm 6+480 izveden je vodomjer koji je u funkciji



Na dionici od pkm 0+000 do 23+770 postoje različite kategorije mostova:

- pkm 28+133 željeznički most Čakovec-Varaždin
- pkm 28+183 cestovni most –pilana
- pkm 28+238 cestovni most –trafostanica
- pkm 28+422 cestovni most Čakovec-Varaždin
- Cestovni most kod Nogometnog igrališta NK Nedelišće pkm 29+336
- pkm 29+751 cestovni most Nedelišće-Globetka
- pješački ab most 30+229
- pkm 30+588 cestovni most Nedelišće—Dunjkovec
- pkm 32+298 cestovni most G. Hrašćan-Pretetinec pkm 33+350
- cestovni most G. Hrašćan-Črečan
- pkm 34+420 cestovni most Macinec-Črečan
- pkm 35+141 cestovni most Macinec-G. Mihaljevec
- pkm 40+382 cestovnimost Macinec- G. Mihaljevec
- pkm 41+282 cestovni most G. Mihaljevec-Dragoslavec Selo

Slaba mjesta na dionici:

- Prilikom visokog vodostaja na p. Trnava dolazi do uspora a samim time i povećanja vodostaja na pritocima Lateralni kanal i Zapadni kanal koji može dovesti do izlivanja p. Trnave iz samog korita
- Neispravna zapornica na Odušnom kanalu Trnava Zelena pkm 36+422 sa velikim količinama pronosa materijala iz brdskog dijela sliva može dovesti do izlivanja p. Trnave iz samog korita

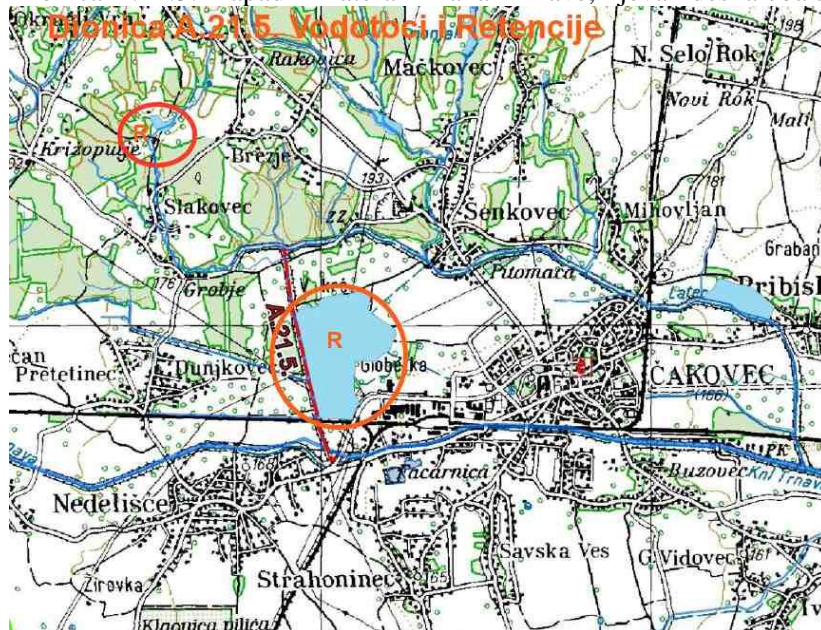
Područja ugrožena od poplava prema kritičnim točkama na predmetnoj dionici su:

- **Naselja:** Čakovec, Nedelišće i Macinec
- **Poljoprivredne površine:** Mogućnost plavljenja u već spomenutim naseljima ugroženim od poplava na kritičnim mjestima.

Druga crta obrane u spomenutim naseljima:

- Čakovec, II crta obrane: željeznička pruga Čakovec- Pragersko
- Nedelišće, II crta obrane: nema
- Macinec, II crta obrane: nema

Dionica A.21.5. Zapadni i lateralni kanal Trnave, lijeva i desna obala





Lateralni kanal (dužine 9,3 km ) sakuplja brdski dio sliva vode iz temeljnih ispusta retencije ili preljevnih uređaja retencija Jegerseg, Šenkovec i Pribislavec te velike vode ostalih pritoka za koje nisu izvedene retencije. Sam kanal ima rasterećenje preko zapadnog kanala od  $Q_{\max} = 10 \text{ m}^3/\text{s}$  u Trnavu i bočnim razlijevanjem na lijevoj obali kanala u plavnom području retencije Pribislavec. Kanal je dimenzioniran na  $Q = 15 \text{ m}^3/\text{s}$  od ušća do zapornice kod brane retencije Pribislavec a uzvodna  $Q = 23 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dok je Zapadni (odušni) kanal (dužine 2,69 km) rasterećuje lateralni kanal u vrijeme velikih voda za  $Q_{\max} = 10 \text{ m}^3/\text{s}$ . Lijevi i desni usporni nasip na lateralnom kanalu je u cijeloj dužini od 0+000 do 9+203. Samo je desni obrambeni nasip u cijeloj dužini.

Retencija Globetka nalazi se na samom sjeveroistočnom dijelu općine Nedelišće i bitna ja za prihvatanje bujičnih voda sjeverno od Trnave, a velike vode u istoj djeluju na područje novog SRC Trate.

Veći pritoci u Lateralni kanal su:

- Brdski pritoci:
  - Potok Brezje
  - Potok Brezje - Ksajpa
  - Potok Goričica ( retencija Jegerseg)
  - Potok Hrebec
  - Potok Pleškovec – Mihaljevec (retencija Šenkovec)
  - Potok Knezovec
  - Potok Zvir
- Nizinski pritoci
  - Kanal Staklenici
  - Kanal Trate – Mihovljan

*Nizinski pritoci u Zapadni kanal*

- Kanal Senokoše
- Kanal Pruga
- Kanal Črečan
- Kanal Globetka I

*Na dionici Zapadnog kanala postoje različite kategorije mostova:*

- Cestovni most Šenkovec-Ksajpa - Slakovec
- Cestovni most (poljski put) Dunjkovec – Globetka Čakovec
- Željeznički most Čakovec - Dunjkovec
- Cestovni most Ušće zapadni i lateralni (nizvodno 50 m – Poljski put)

*Slaba mjesta Lateralni kanal dionica:*

- Visina vode u lateralnom kanalu ovisi o retenciji Šenkovec i retenciji Jegerseg te nizvodno i retenciji Pribislavec, te bujičnim pritocima Zvir, Hrebec, Brezje-Ksajpa i Brezje koji mogu dovesti do pronosa materijala te uspora i plavljenja

*Slaba mjesta Zapadni kanal dionica:*

- Mogućnost uspora kod željezničkog mosta Čakovec – Pragersko zbog suženog profila kanala
- Mogućnost uspora kod ušća zapadni kanal – Trnava

*Područja ugrožena od poplava prema kritičnim točkama na predmetnoj dionici (lateralni kanal) su:*

- Naselja: Pribislavec, Šenkovec

*Područja ugrožena od poplava prema kritičnim točkama na predmetnoj dionici (zapadni kanal) su:*

- Naselja: Nedelišće, Dunjkovec

*Poljoprivredne površine:*

- Mogućnost plavljenja u već spomenutim naseljima ugroženim od poplava na kritičnim mjestima.

*Druga crta obrane u spomenutim naseljima (zapadni kanal):*

- Nedelišće, II crta obrane: nema
- Dunjkovec, II crta obrane: nema

#### Dionica A.21.6. Retencija Dragoslavec

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<b>Retencija Dragoslavec</b> Brana na km 5+800 vodotoka Dragoslavec		Zemljana brana retencija – Dragoslavec V= 783.000 m <sup>3</sup>	<b>MEĐIMURSKA ŽUPANIJA</b>  <b>Gornji Mihaljevec: Nedelišće: Črečan</b>	<b>V na brani</b> (dno temelj. ispusta 190,20 m.n.m.) <b>P:</b> + 330 <b>R:</b> + 400 <b>I:</b> + 600 <b>IS:</b> + 650

Retencija Dragoslavec nalazi se južno od naselja Dragoslavec (zapadno od Križopotja). Retencija je izgrađena 1973. godine. Ukupna akumulacija je 783,000 m<sup>3</sup>. Od posebnog je značaja glede zaštite nizvodno (naselje Črečan) od bujičnih voda.

Prilaz retenciji je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- Cesta Slakovec - Križopotje
- Cesta Dragoslavec selo – Križopotje
- Cesta Gornji Mihaljevec - poljski put

Pritoci u retenciju su:

- Brdski pritoci:
- Potok Dragoslavec
- Potok Krompac
- Potok Vučetinec
- Potok Začarje

Na retenciji postavljene vodokazne letve nisu u funkciji, već nekoliko godina te ih je potrebno zamijeniti te postaviti nove, kako bi lakše mogli rukovoditi u obrani od poplava.

Slaba mjesta na retenciji : Ulegnuća na kruni brane u visini od 0,4m, te nedostatak brklji koji uzrokuje vožnju po kruni brane.

Područja ugrožena od poplava su:

- Naselja:
- Gornji Mihaljevec
- Nedelišće
- Črečan

#### Dionica A.21.7. Retencija Jegerseg

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
<b>Retencija Jegerseg</b> na km 2+800 vodotoka Goričica		Zemljana brana visine 5,7m V <sub>max</sub> =337000 m <sup>3</sup> V= 77000 m <sup>3</sup>	<b>MEĐIMURSKA ŽUPANIJA</b> <b>Sv. Juraj na Bregu: Nedelišće: Slakovec</b>	<b>R:</b> 189,50 m.n.m



Retencija Jegerseg nalazi se istočno od naselja Brezje, na samom sjevernom rubu naselja Slakovec (i opć. Nedelišće). Retencija je izgrađena 1982 godine. Ukupna akumulacija je 336,905 m<sup>3</sup>. Od posebnog je značaja glede zaštite nizvodno (naselje Slakovec) od bujičnih voda.

Prilaz retenciji je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- Cesta Čakovec - Slakovec
- Cesta Šenkovec - Brezje
- Cesta Križopotje - Slakovec
- Cesta Dunjkovec-Pretetinec - Slakovec

Pritoci u retenciju su:

- Brdski pritoci:
- Potok Goričica sa bujičnim pritocima

Na retenciji postavljene vodokazne letve nisu u funkciji – postoji samo jedna vodokazna letva koja nije u funkciji, te ih je potrebno zamjeniti i postaviti nove, kako bi lakše mogli rukovoditi u obrani od poplava.

Slaba mjesta na retenciji:

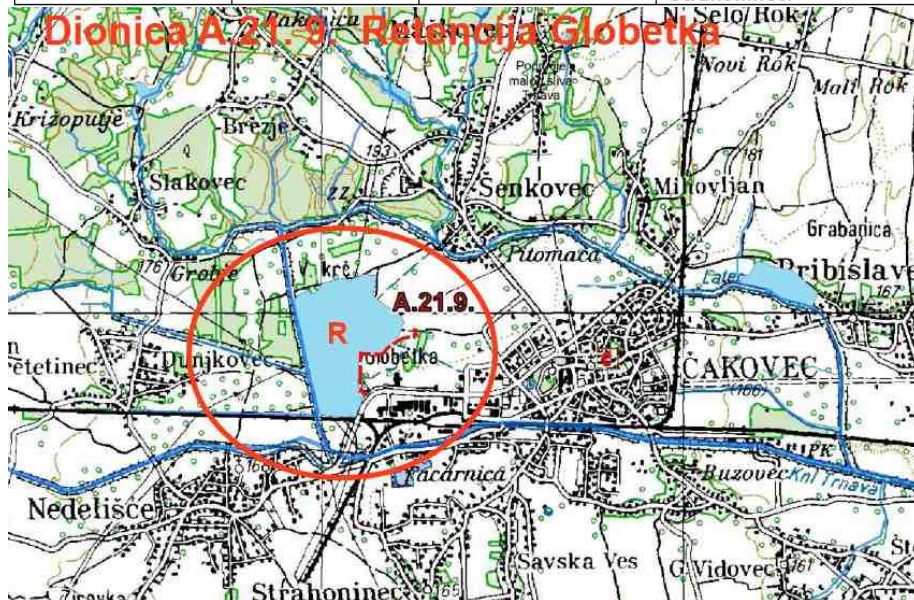
- Ulegnuća na kruni brane u visini od 0,5m, te nedostatak brklji koji uzrokuje vožnju po kruni brane.
- AB zidovi sigurnosnog preljeva vidno popucali

Područja ugrožena od poplava su:

- Naselja:
- Sveti Juraj na Bregu
- Nedelišće
- Slakovec

Dionica A.21.9. Retencija Globetka

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Retencija Globetka na km 0+600 Zapanog lateralnog kanala Trnave		Zemljana brana retencija – Globetka $V_{max} = 440.000 \text{ m}^3$ Visina brane 1,2m	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA  Šenkovec: Čakovec: Čakovec Strahoninec:	R: 164,00 m.n.m



Retencija Globetka nalazi se sjeveroistočno od grada Čakovca. Retencija je izgrađena 1967 godine. Ukupna akumulacija je 510,340 m<sup>3</sup>.

Prilaz retenciji je moguć sa više cestovnih pravaca a to su:

- Cesta Čakovec – Industrijska zona



Pritoci u retenciju su:

- kanal Globetka I

Na retenciji postoje dvije vodokazne letve.

Slaba mjesta na retenciji :

- Ulegnuća na kruni brane u visini od 0,3m, te nedostatak brklji koji uzrokuje vožnju po kruni brane.

Područja ugrožena od poplava su:

- Naselja: Šenkovec, Čakovec i Strahoninec

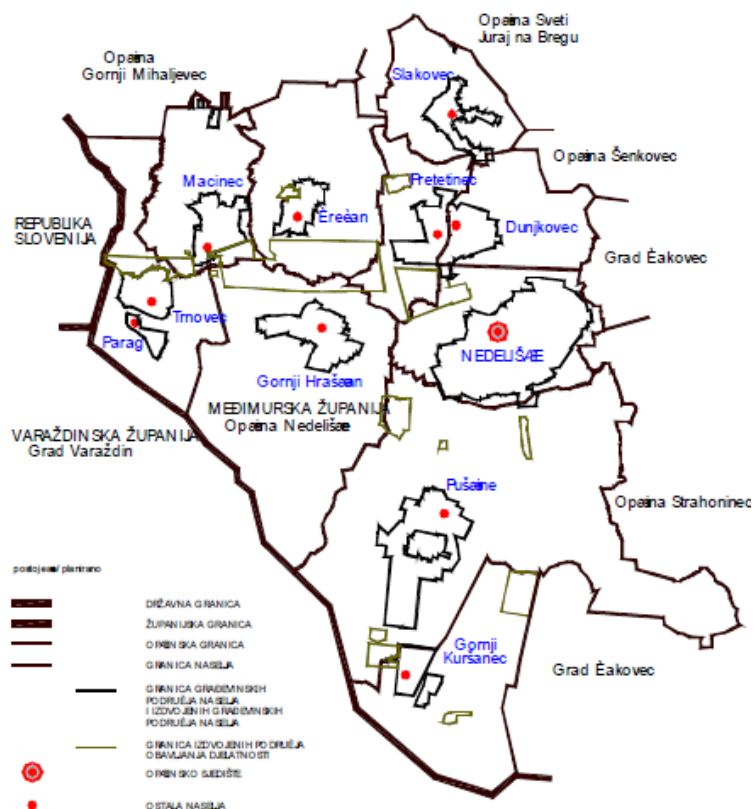
### Općina Nedelišće

Općina Nedelišće ima 11 naselja sa ukupno 11.017 stanovnika, od čega 5.843 muških i 6.132 ženskih, sa prosječnom gustoćom stanovanja od 205 st/km<sup>2</sup>. Područje Općine administrativno čine područja 11 naselja Črečan, Dunjkovec, Gornji Hrašćan, Gornji Kuršanec, Macinec, Nedelišće, Pretetinec, Pušćine, Slakovec, Trnovec i Parag. Središte jedinice lokalne samouprave je Nedelišće, a u svakom naselju je ustanovljena politička samoupravna jedinica – Mjesni odbor.

Granice jedinice lokalne samouprave uglavnom su određene granicama katastarskih općina osim na području Gornjeg Kuršanca gdje su određene administrativnom granicom između općine Nedelišće i Grada Čakovca. Područje Općine s jugozapadne je strane prostorno određeno rijekom Dravom te jugoistočno infrastrukturnom građevinom akumulacijskog jezera HE Čakovec. Tu se granica lokalne samouprave, prema susjednoj županiji, proteže u prostoru rijeke Drave i akumulacijskog jezera.

Područje pripada mikro-regionalnoj cjelini Donjeg Međimurja.

Slika 10: Teritorijalno-politički ustroj Općine Nedelišće ( iz PPU)



Općina Nedelišće ima 11 naselja sa ukupno 11.017 stanovnika, sa prosječnom gustoćom stanovanja od 190 st/km<sup>2</sup>. Područje Općine administrativno čine područja 11 naselja Črečan, Dunjkovec, Gornji Hrašćan, Gornji Kuršanec, Macinec, Nedelišće, Pretetinec, Pušćine, Slakovec, Trnovec i Parag. Središte jedinice lokalne samouprave je Nedelišće, a u svakom naselju je ustanovljena politička samoupravna jedinica – Mjesni odbor.

Granice jedinice lokalne samouprave uglavnom su određene granicama katastarskih općina osim na području Gornjeg Kuršanca gdje su određene administrativnom granicom između općine Nedelišće i Grada Čakovca. Područje Općine s jugozapadne je strane prostorno određeno rijekom Dravom te jugoistočno infrastrukturnom građevinom akumulacijskog jezera HE Čakovec. Tu se granica lokalne samouprave, prema susjednoj županiji, proteže u prostoru rijeke Drave i akumulacijskog jezera. Područje pripada mikro-regionalnoj cjelini Donjeg Međimurja.

#### Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture

Zaštita od poplava Drave (i Mure) temelji se na obrambenim nasipima i širokim inundacijskim područjima uz vodotoke. Nasipi su dovršeni na većem dijelu područja, osim na nekim dionicama uz stara korita hidroelektrana Varaždin, Čakovec i Dubrava. Posljednje pojave velikih voda uka/ale su da na nekim dionicama postojeći nasipi ne zadovoljavaju svojom visinom i dimenzijama (nasip Gornji Hrašćan-Parag (Trnovec)/, pa ih je potrebno rekonstruirati. Najveći preostali problem zaštite od poplava na slivu Drave predstavlja velik broj bujičnih vodotoka koji ugrožavaju naselja i poljoprivredne površine u Međimurju, što je potvrđeno brojnim poplavama na manjim slivovima u posljednje vrijeme. Sustavi zaštite od brdskih voda većim su dijelom dovršeni samo na slivnom područjima Međimurja (retencije), dok na ostalim slivnim područjima postoje samo pojedinačne regulacijske i zaštitne vodne građevine, koje bez izgradnje brdskih akumulacija i retencija ne mogu osigurati primjerenu zaštitu nizinskih dijelova slivova od poplava.

Dionice BP 33 u području Općine Nedelišće





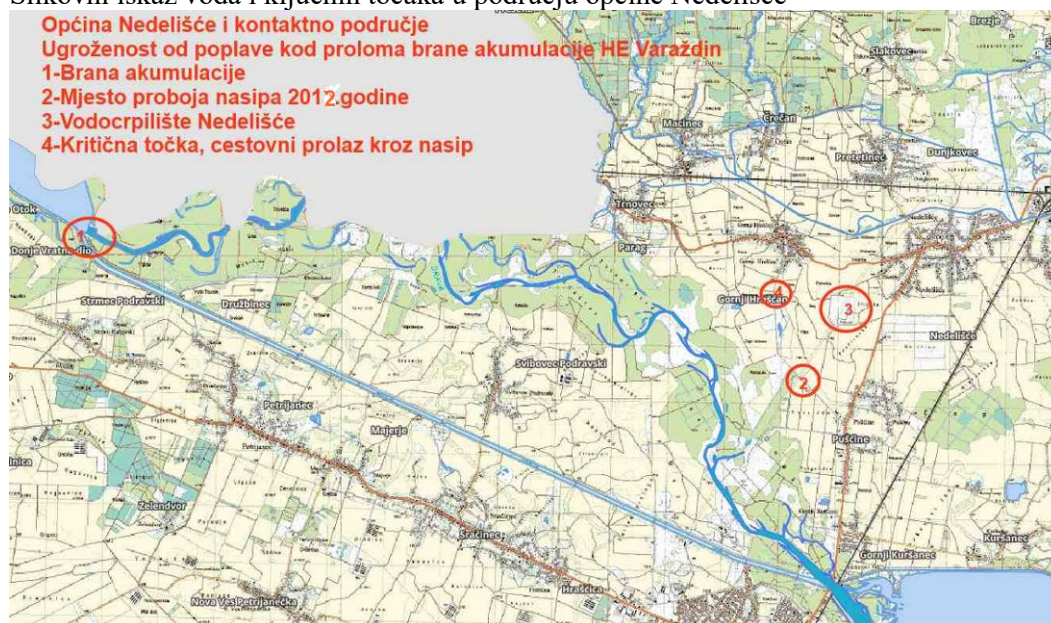
Organizacija BP 21

**BRANJENO PODRUČJE 21:  
PODRUČJE MALOGA SLIVA TRNAVA**

Rukovoditelj obrane od poplava	mr.sc. <b>Ivica Mustač</b> , dipl. ing., Hrvatske vode, VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec	040/396-301 098 349 463
Zamjenik rukovoditelja	<b>Ivan Šebestijan</b> , ing.hidroteh. Hrvatske vode, VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec	040/396-301 098 361 653
Centar obrane od poplava	VGO Varaždin, Varaždin, Međimurska 26 b	042/407-000; 042/407-012 fax: 042/407-003
Pravna osoba za provedbu mjera obrane od poplava i rukovoditelji na branjenom području	<b>Hidrotehnika d.o.o.</b> Savska Ves, 40000 Čakovec	telefon: 040/396-270 fax: 040/396-272
	Rukovoditelj obrane od poplava: <b>Saša Sabolić</b> , dipl.ing.građ.	040/396-270 091 884 3171
	Zamjenik rukovoditelja obrane od poplava: <b>Marin Virč</b> , dipl.ing.geotech.	040/396-270 091 396 2700
Podcentar obrane od poplava	HRVATSKE VODE, VGO Varaždin, VGI Trnava, Čakovec Ivana Mažuranića 2, 40000, Čakovec	telefon: 040/396-301 fax: 040/396-293
Vodočuvarnica	Goričan	040/608-004

Vodotok	Nasip	Objekti	Ugroženo područje	Mjerodavni vodomjer
<b>r. Drava - l.o. – Staro korito HE</b> <b>Varaždin</b> Područje od željezničkog mosta Varaždin do granice (HR-SLO) 288+035 – 297+000  dužine 10,2 km	<b>Nasip Pušćine</b> Rkm 288+500 - 293+000 Dužine 3,9 km <b>Nasip Pušćine-G.Hrašćan</b> Rkm 293+000-294+300 Dužine 3 km <b>Nasip Trnovec</b> Rkm 294+300-297+000 Dužine 2,5 km  <b>Ukupno: 9,4 km</b>	rkm 288+035 Željeznički most Varaždin rkm 288+145 cestovni most Varaždin	VARAŽDINSKA Varaždin: Sračinec: MEĐIMURSKA Nedelišće: Nedelišće Gornji Kuršanec Pušćine Gornji Hrašćan Trnovec Parag I,Parag II	<b>V – protok na brani HE Varaždin, rkm 308+600</b> <b>P: 800 m3/s</b> <b>R: 1000 m3/s</b> <b>I: 1500 m3/s</b> <b>IS: 2000 m3/s</b>

Slikovni iskaz voda i ključnih točaka u području općine Nedelišće



Fizički, klimatološki, geografski, ekonomski i politički uvjeti

*Uži opis*

Prostorom inundacije rijeke Drave u području Općine Nedelišće evakuiraju se velike vode r.Drave i akumulacije HE Varaždin, a predstavlja dvije cjeline. Prva je šljunkoviti i šumski pojas uz sami stari tok Drave, bez sadržaja (osim „divljih kućica za odmor“), što je i približna granica prema jugu-Varaždinskoj županiji, i drugi-istočni dio inundacije u kojoj se nalaze obradiva polja, odlagalište zelenog i građevinskog otpada Općine, manji ribnjak i sl.), a omeđen je nasipom G.Hrašćan-Parag (Trnovec). Kroz nasip (preko inundacije) prolazi asfaltirana lokalna cesta LC 20048 /G.Hrašćan (D208) – Pušćine (D3) većim dijelom svoje dužine od 3,8 km. Ova cesta ima sa strane Pušćine „grbu“ preko nasipa, ali ne i na strani G.Hrašćana.

Područjem dominira kontinentalna klima sa prosječnom godišnjom visinom padalina od 800-900 mm, a ovim dijelom vodnog područja (Općina Nedelišće) prolaze dvije regionalno značajne prometnice D3 dionica Varaždin-Nedelišće-Čakovec i D208 (Nedelišće-GP Trnovec), magistralni elektroopskrbni dalekovodi 2x110 kV, magistralni plinovod, te rubnim dijelovima poplavne zone i magistralne pruge Varaždin-Čakovec i Čakovec-Pragersko (Slovenija).

U potencijalno od voda Drave ugroženom dijelu Općine živi do 3 tisuće stanovnika (četvrtina stanovništva Općine, naselja G.Kuršanec, Pušćine, dio Nedelišća, G.Hrašćan, Trnovec i Parag) a od voda Trnave ugroza je manja, i može biti ugroženo do 240 stanovnika ( 2% stanovnika Općine) i bez ugroze cjelina naselja.

Općina Nedelišće imala je za 2012.godinu proračun od 23,4 milijuna kuna, a direktne štete od poplave u Pušćinama bile su višestruko veće, čemu treba samo te godine dodati i štete od Mraza-3,3 mil.kuna i Suša-4,8 mil.kuna). Proračun Općine za 2014.godinu bio je 20,2 miliona kuna a štete od plavljenja potoka Trnava bile su oko 8 mil.kuna.

Ekonomski i politički uvjeti ovog područja (Općine) su stabilni i s obilježjima stanja na ovom dijelu RH, osim za MO Parag<sup>1</sup> ( romsko naselje) u kojemu su bitno lošiji ali i bez egzaktnih parametara za procjenu.

*Širi opis*

Dolina 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 asfaltni 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 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.

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.

---

<sup>1</sup> No ovaj Mjesni odbor Parag značajno je bolje (od ostalih naselja) zaštićen obrambenim nasipom G.Kuršanec-Hrašćan, jer je dionica u visini naselja Parag građena tek prije 15 godina, po značajno višim standardima u odnosu na ostale dionice

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. 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.

*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.

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.

## **5.4. Uzrok**

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

#### **Godina 2012.**

Obilne količine oborina koje su pale krajem listopada i početkom studenoga na slivnom području rijeke Drave uzrokovale su veliki vodni val koji se kretao iz Austrije, preko Slovenije pa do ulaska u Hrvatsku (područje Općine Nedelišće). Vodni val je osim obilnim oborinama povećan i naglim otapanjem snijega na planinama i ispuštanjem vode iz hidro-akumulacija Austrije u cilju njihove zaštite. Vodni je val već u Sloveniji uzrokovao katastrofalne štete, odnosno pred granicom sa RH je na HE *Formin* uzrokovao plavljenje iste.

HE Sjever su, u cilju pripreme za prijem vodnog vala iz akumulacije HE Čakovec, smanjile razinu vode jezera na -2m u cilju većeg kapaciteta prihvaćanja vodnog vala. No količina vode vodnog vala od 3.350 m<sup>3</sup>/s (nikad povijesno zabilježena) bila je bitno veća od propusnosti sustava (2.700 m<sup>3</sup>/s) te se voda rijeke, već dijelom van korita, evakuirala u Hrvatsku (Općina Nedelišće) kako vodotokom tako i poljima između Drave i GP Trnovec.

Iako su aktivirane snage CZ Općine Nedelišće uspjele zatvoriti cestovni prolaz kroz obrambeni nasip u visini Gornjeg Hrašćana te dijelom popraviti slabu održavanu krunu nasipa, pritisak i količina vode erodirale su nasip G.Kuršanec-Parag na više mjesta, te u konačnici izvršile prolom istog u visini naselja Pušćine. Nasip koji je desetljećima slabo održavan probijen je na dijelu u kojem su se u tijelu nasipa nalazili metalni stupovi dalekovoda ( 2x110kV) koji se, sukladno propisima, tu nisu smjeli niti nalaziti. Vodena masa poplavila je dio naselja Pušćine, do Državne ceste D3, odnosno ukupno 63 obiteljske kuće i imanja, do 10 ha obradiva tla, te 2 farme (pilića i teladi) kao i nekoliko manjih i srednjih proizvodnih objekata. Prolom nasipa desio se 6.studenog u večernjim satima.

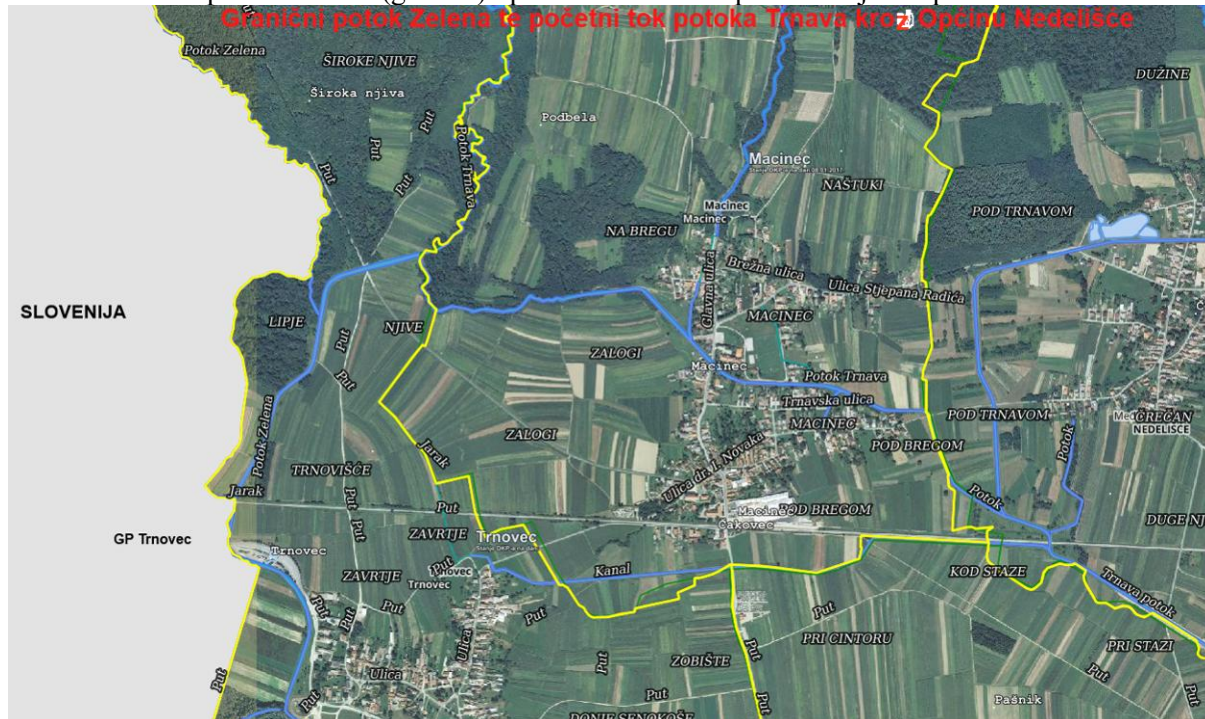
#### **Godina 2014.**

Izvanredni događaj s obilježjima lokalnih plavljenja uz vodotoke potoka Zelena (na državnoj granici) te potom i potoka Trnava na više mjesta, od ulaska u područje općine (slika) do izlaska prema Gradu Čakovcu, nije imao većinu obilježja velike nesreće, ali je uzrokovao zamjetne materijalne štete. Obimne padaline u dužem periodu sjeverno od područja eskalacije krize ( pobrđe Slovenije i tog dijela Međimurja) nakon popune retencija koje su par dana uspijevale umanjiti priljev vode u oba sabirna potoka, prelijevale su se van korita i solidno uređenog nasipa, na nižim kotama. Poplavne vode nisu



prelazile 0,6 m ali su plavile polja, okućnice i podrumne, te dio postrojenja Centrometal d.o.o. iz Macinca. Prelijevanje je trajalo nekoliko dana a potom se voda povukla u korito potoka.

Slika 11: Vode potoka Zelena (granica) i potoka Trnava u zapadnom dijelu Općine Nedelišće



## Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

### Godina 2012.

Veliki vodni val rijeke Drave koji se početkom studenoga 2012. godine kretao iz Austrije preko Slovenije do Hrvatske, uzrokovao je formiranje prodora u hidrotehničkom nasipu kod mjesta Otok Virje. Poplavne vode ispunile su inundaciju Drave i uslijed ograničene evakuacije probile nasip G.Kuršanec-Parag u visini naselja Pušćine.

### Godina 2014.

Obimne i intenzivne padaline u dužem periodu zasitile su tlo i potoke Zelena i Trnava, te se prelijevale na nižim dijelovima nasipa u okolna područja.

## 5.5. Opis događaja

Sukladno prethodnim opisima događanja poplava u području Općine Nedelišće, možemo u osnovi razlikovati dva tipa događanja:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji ima vjerojatnoću povremenog dešavanja, a to je plavljenje potoka Trnave i pritoke mu p.Zelena. Događaji ovog tipa imaju tek poneka obilježja velikih nesreća.
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), poplave iz područja inundacije rijeke Drave (što uključuje i prolom nasipa akumulacije HE Varaždin) koji može imati tek izuzetnu mogućnost dešavanja ali i intenzitete velikih nesreća pa i katastrofa.

*Vjerojatnosti opisanih događaja su (prema dokumentima Hrvatskih voda):*

-U mjestu Virje Otok i HE Varaždin izmjereno je protok rijeke Drave 6.studenog 2012. godine od čak 3.300 m<sup>3</sup>/s, a to je razina koju rijeka Drava dostiže jednom u 1000 godina.

-Prema kriteriju vjerojatnosti pojave poplavni val potoka Trnava ( 14.rujna 2014. godine) moguć je jednom u 100 godina (potok nema sve elementa za procjenu) i može se svrstati u događaje koji odgovaraju maloj vjerojatnosti pojave.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj    *poplave p.Trnava***

#### **Referentna godina 2014.**

Uslijed dugotrajnih oborina u slivu potoka Zelena i potoka Trnava, te nakon punjenja vodom retencija koje umanjuju priljevne vodne vrhove, došlo je do prelijevanja voda iz korita potoka na mjestima nižih visina zaštitnih nasipa te ograničenih plavljenja okolnih područja. Obzirom na depresiju tog područja Općine i mali pad cijele dužine potoka Trnava, evakuacija voda prema Čakovcu i dalje je usporena (nedovoljna). Bez obzira na sve do tada i poslije poduzete mjere događaj sličnog intenziteta se može pojaviti svakih par godina pa i učestalije.

Najvjerojatniji neželjeni događaj s poplavama u području općine nedelišće je vjerojatan događaj ograničenih plavljenja potoka Trnave koji se periodično dešava, sa tek pojedinim obilježjima velikih nesreća, i bez ugroze života ljudi.

Manja plavljena potoka Trnava koji prolazi kroz više naselja Općine Nedelišće, povijesno su se dešavala u prosjeku svake 4-5 godina, ali bez značajnijih šteta. Učinkovite retencije (3) priljevnih voda potoka značajno su umanjivale posljedice nizvodno, a postupno zapuštanje retencije Globetka, gdje bi se vode potoka Trnava trebale evakuirati na izlasku iz područja Općine, negativno je djelovalo na zadržavanja pa i prelijevanje voda. Granični potok Zelena dijelom je vezan na evakuaciju voda u potok Trnava a dijelom na rijeku Dravu, i dodatni problem za održavanje (granica).

#### **Posljedice**

##### **Činjenična baza za procjenu**

Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim poplavnim događajima. Baza (posebno Detaljni plan obrane od poplava za dionice Branjenih područja 21) sadrži karte vodnog područja s granicama riječnih slivova, podslivova i priobalnih područja, s prikazom topografije i korištenja zemljišta. Zatim, sadrži prikaz poplava do kojih je došlo u prošlosti i koje su imale značajne štetne učinke na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost i za koje je vjerojatnost sličnih budućih događaja i dalje relevantna. Isto tako, sadrži prikaz značajnih poplava u prošlosti, kada se mogu predvidjeti značajne štetne posljedice sličnih budućih događaja te procjenu mogućih štetnih posljedica budućih poplava za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost.

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

Temeljem Detaljnih planova obrane od poplava za Branjena područja 21 i 33 za područje procjene (Općina Nedelišće) Hrvatske vode izradile su interaktivne Karte opasnosti od poplava te Karte rizika od poplave, koje donosimo u različitim inačicama fokusiranim na područje procjene, te su od značaja za vrednovanje sljedećih elemenata-sadržaja procjene. Slike-karte oznaka A-G su u prilogu ovog scenarija ali iste ne obuhvaćaju i ograničene poplave p.Trnava.

##### **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 obavješćivanje 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, no posljedice potencijalne ugroze procjenjuju se obzirom na broj stanovnika na prostoru zahvaćenom rizikom od poplava kao značajne. 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 1: Posljedica za 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

Tijekom nastalog plavljenja p.Trnave u 2014.godini nije aktivirano Povjerenstvo za utvrđivanje šteta, odnosno iste nisu bile sustavno i cjelovito sagledavane.

Procijenjena je bila direktna šteta od oko 8 mil. kuna koja je obuhvaćala samo neposredne troškove (vreće, pijesak, angažiranje DVD-a, poplave podruma, polja, pogona Centrometala i sl.).

Tablica 2: Posljedice za gospodarstvo

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

Štete u poplavama potoka Trnava ( i p.Zelena) u 2014.godini iskazane su samo kao procjena direktnih i indirektnih šteta u vrijednosti od 8 mil.kuna, odnosno u istoj su kategoriji ( odnosno prelaze 25% proračuna Općine koji je te godine bio 23,4 mil.kuna).

### Društvena stabilnost i politika

Tablica 3: 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	X
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Takvih šteta u poplavama potoka Trnave 2014. nije bilo, odnosno nisu utvrđivane.

Tablica 4: 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	X
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 5: 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	X	X	X
4			
5			

### VJEROJATNOST DOGAĐAJA

Obrazloženje vjerojatnosti (podaci, stručnjaci, predviđanja, iskustveni podaci)

#### 2014.godina (p.Trnava)

Vjerojatnost velikih voda p.Trnava se može procjenjivati na dionici od naselja Črečan te istočnije prema Nedelišću, retenciji Globetka te nadalje prema Gradu Čakovcu, obzirom da na tom uzvodnom dijelu postoje važne retencije Dragoslavec i Jegerseg, sa regulacijom ispuštanja u p.Trnavu i vodomjerima. Za zapadniji dio, uključno i p.Zelena, procjene su puno teže jer nema retencija,

vodomjera i nadzora vodnosti. No velike vode Trnave se povremeno dešavaju, u pravilu bez plavljenja s obilježjima velike nesreće.

Kvalifikacija i kvantifikacija vjerojatnosti (procjena, najveća i najmanja)

Ograničena plavljenja potoka Trnave (2014.g) moguća su češće, odnosno imaju umjerenu vjerojatnost dešavanja.

Tablica 7: Vjerojatnost(frekvencija) dešavanja poplava u području Općine Nedelišće

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	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2 do 20 godina	X p.Trnava
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 r.Drave*

Poplave na području Općine Nedelišće

Područje Općine povijesno je imalo ugroze plavljenjima vodama rijeke Drave kao i pojavnosti visokih podzemnih voda ( plavljenja podruma), pri čemu su najveće poplave bile 1964. i 1965.godine, no od uređenja rijeke za potrebe HE Varaždin ( akumulacija a kasnije i zaštitne vodne građevine) nikakvih ugroza plavljenjem nije bilo.

**Referentna godina 2012.**

Područje Općine Nedelišće spada u poplavama malo ugroženo područje u Republici pa i slivu rijeke Drave, osobito od kada je prije tri desetljeća završen sustav regulacije rijeka za potrebe HE Sjever (3 elektrane sa akumulacijskim jezerima u nizu) od čega na područje Općine ima utjecaja samo akumulacija HE Varaždin (sama nije na području Općine, kao niti akumulacija, ali jeste inundacijski pojas uz staro korito Drave). Od izgradnje 1975.godine ali i uređenja zaštitnih vodnih objekata kasnije, nije bilo značajnijeg prodora vode u područje inundacijskog pojasa, odnosno vode u inundaciji nikada nisu dolazile do zaštitnog nasipa inundacije Gornji Kuršanec-Parag (Trnovec).

Sinergijom više čimbenika došlo je do pojave nikada zabilježenih povijesnih voda protoka rijeke Drave te proloma desetljećima slabo održavanog nasipa inundacije te potom prodora vode u dio naselja Pušćine. Ocjena je da se radi o jedinstvenom događaju koji se tek izuzetno može ponoviti.

- događaj iz 2012.godine – prolom nasipa inundacije r.Drave u visini naselja Pušćine 6.studenog, s obilježjima velike nesreće,

Timu za procjenu dostupni su i podaci modeliranja (scenariji najgorih inačica proloma brane HE Varaždin) ali kako su isti manjih posljedica od događaja u 2012.godini nisu u ovoj procjeni posebno razmatrani.

**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, no posljedice potencijalne ugroze procjenjuju se obzirom na broj stanovnika na prostoru zahvaćenom rizikom od poplava kao značajne. 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 8: 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

Tijekom nastale poplave 2012.godine štete su bile nekoliko godišnjih proračuna Općine ( i to samo sagledavane – direktne).

Tablica 9: 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

Poplavljene su bile dio državne ceste D208 u visini GP Trnovec, lokalna cesta D 20048 te seoski i poljski putovi. Na pojedinim lokacijama došlo je do urušavanja nasipa, oštećenja cesta, hidrotehničkih građevina (regulacijske gradnje, propusti i ustave), zatim do stradanja životinja u lovištu kao i do zatrpavanja korita s naplavinama i riječnim nanosom te do proboja nasipa, kao i do velike opasnosti od zagađivanja površinskih i podzemnih voda pa i do pogoršanja kvalitete vode za piće. Posebno je bilo ugroženo vodocrpilište Nedelišće ali nije došlo do onečišćenja vodonosnika odnosno zagađenja rezervi pitke vode. U sustav obrane od poplava svake godine se ulažu značajna financijska sredstva. Posljedice poplava na oštećenu kritičnu infrastrukturu obuhvaćaju i financijske izdatke ulaganja u izgradnju, održavanje sustava obrane od poplava, kao i izdatke tijekom provedbe aktivnih mjera obrane od poplava.

Posljedice od poplava u 2012.godini na kritičnu infrastrukturu u području Općine Nedelišće, uključuju štete nastale na vodnogospodarskim objektima i izdatke za aktivnu obranu od poplava tijekom kritičnog razdoblja, uključujući i godišnje izdatke na redovnom održavanju sustava od poplava. No u predmetnoj poplavi iz 2012.godine ovi izdaci nisu cjelovito novelirani, osobito ne izdvojeno za područje Općine Nedelišće ( obzirom da se vodila jedinstvena obrana ovog područja ali i značajno većeg područja ugroženog u Varaždinskoj županiji. No za potrebe ove procjene te sukladno Smjernicama o izmjenama i dopunama Smjernica za izradu procjene rizika od katastrofa za RH, travanj 2015, može se dati validan tablični iskaz.

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.

Cestovni promet:

Prekidi u prometu na 2 državne i lokalnim prometnicama Općine, otežano obavljanje svih djelatnosti do otklanjanja posljedica.



Proizvodnja i distribucija električne energije:

Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova Općine i Županije

Tablica 10: 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	<b>X</b>

Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

Štete i oštećenja na građevinama od javnog društvenog značaja (prosvjetne, kulturne, vjerske i slične ustanove) nisu zabilježene na području poplave r.Drave u studenom 2012.godine, iako ih je manjih bilo ( nisu konstatirane Izvješće formiranog povjerenstva Općine). No Općina je kasnije materijalno pomogla ribolovnoj udruzi zbog gubitka ribljeg fonda u ribolovnom bazenu, kao i nogometnom klubu čiji su prostori desetak dana korišteni za potrebe rada formirane javne kuhinje i prehrane.

Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, koje se mogu za potrebe ove procjene rizika naknadno sagledati (procijeniti) a nastale su ovom poplavom, u usporedbi s vrijednostima istog kriterija (Smjernice o izmjenama i dopunama Smjernica za izradu procjene rizika od katastrofa za RH, travanj 2015) procjenjuju se kao neznatne. Treba napomenuti da su štete mogle biti zamjetno veće da nisu uložena sredstva u aktivnu obranu od poplava.

Tablica 11: 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	<b>X</b>

Tablica 12: 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	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Tablica 13: 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	X
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

*Broj građana zahvaćenih prestankom rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana*

Nematerijalne štete po stanovnike koja je nastala zbog prekida djelatnosti komunalnih službi i drugih pravnih osoba te djelatnosti tijela vlasti (izvršne i sudbene) i upravnih tijela koja su kritična za svakodnevni život i rad stanovništva na širem poplavljenom području Općine Nedelišće procijenjena je kao neznatna.

Tablica 14: Vjerojatnost(frekvencija) dešavanja poplava u području Općine Nedelišće

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

**2012.godina (r.Drava)**

Protok rijeke Drave na HE Varaždin dana 6.studenog 2012.godine iznosio je u 15 sati 3.350m<sup>3</sup> što nikada u povijesti praćenja nije zabilježeno, a maksimalno mogući protok je 2.700m<sup>3</sup>. Do događaja se nije vjerovalo-procjenjivalo da su takve vode (protok) mogući.

Mjerodavni elementi za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.10.

Pripremno stanje obrane od poplava (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita r. Drave u uređenu inundaciju) proglašava se kad protok na brani HE Varaždin dosegne 800 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 protoku na brani HE Varaždin od 1000 m<sup>3</sup>/s, a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Dravi.

**Izvanredna obrana od poplava** proglašava se pri protoku na brani HE Varaždin od 1500 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 prijeti proboj, oštećenje ili rušenje nasipa.

**Izvanredno stanje obrane od poplava** na vodoprivrednim objektima proglašava se pri protoku na brani HE Varaždin od 2000 m<sup>3</sup>/s, odnosno i pri manjem protoku, ako neposredno prijeti proboj, rušenje ili prelijevanje nasipa, ili je do proboja, rušenja ili prelijevanja već došlo.

**Izvanredno stanje na području branjenom ovim nasipima** proglašava župan Međimurske županije na prijedlog rukovoditelja obrane od poplava Sektora A, ako neposredno prijeti proboj, rušenje ili prelijevanje nasipa, odnosno ako je došlo do poplave širih razmjera na ovoj dionici obrane od poplava.

Na nasipu Trnovec nema potencijalnih slabih mjesta.

Nasipi Pušćine i Pušćine-Hrašćan ne zadovoljavaju gabaritima ni visinom i potrebno ih je rekonstruirati.

*Ako dođe do prelijevanja preko krune ili do prodora nasipa na ovoj dionici:*

- pri protoku ili vodostaju jednakom ili većem od računske 100 god. v.v. (brana HE Varaždin cca 2200 m<sup>3</sup>/s), poplavljeni bi bile poljoprivredne površine između nasipa i magistralne ceste Varaždin-Čakovec, ugroženi zapadni dijelovi naselja Novi Kuršanec i Pušćine (uz magistralnu prometnicu). Ako bi vodostaj bio znatno viši od navedenog došlo bi i do djelomičnog plavljenja ove prometnice - kada je istu potrebno zatvoriti za sav cestovni promet.

- pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računske 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne površine zapadno od naselja Novi Kuršanec i Pušćine.
- pri protoku ili vodostaju za 2,00 m nižem od računske 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne površine neposredno uz nasip Pušćine.

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

Prema kriteriju vjerojatnosti pojave poplavni događaj na području dijela Općine Nedelišće uzrokovan plavljenjem rijeke Drave (2012.g) spada u događaje koji se samo iznimno mogu desiti, odnosno vjerojatnost dešavanja je iznimno mala. Ograničena pak plavljenja potoka Trnave (2014.g) moguća su češće, odnosno imaju umjerenu vjerojatnost dešavanja.

## **Podaci, izvori i metode izračuna**

*Poplava dijelova naselja općine Nedelišće prodorom vode van inundacije rijeke Drave*

Jedinstven događaj od 6.studenog 2012.godine cjelovito je opisan prethodnom dijelu ove procjene i procjenjuje se kao događaj s *najgorim mogućim posljedicama*, za koji postoji iznimno mala mogućnost dešavanja. Koincidencijom više čimbenika (obimne i dugotrajne padaline u uzvodnom slivu, otapanje snijega uslijed zatopljenja i toplih kiša, ispuštanje akumulacija u Austriji, slabija prekogranična koordinacija nadležnih službi, procjena da će se vodni val ipak prije rasteretiti, neiskustvo sa tako velikim protokom, nedovoljna jačina nasipa G.Kuršanec-Parag i slabo održavanje istog, i dr.) uzrokovali su da prvi puta u više desetljeća postojanja ove inundacije r.Drave (kao prihvatne površine kod proloma akumulacije HE Varaždin) voda dođe do zaštitnih nasipa inundacije a potom i izvan nje. Za dio obradivih površina unutar inundacije to je prihvatljiv rizik, no prolom nasipa u visini Pušćina te uzrokovane štete (bez obzira što su se sagledale samo direktne štete), mogle su biti i značajno veće ( onečišćenje vodonosnika na vodocrpilištu Nedelišće Županijskog značaja, lom mostova (2) i sl.). Do događaja se nije procjenjivalo kao moguće dešavanje ovakvog slučaja.

Obrada posljedica poplavnog događaja u području Općine Nedelišće odnosi se na događaj u studenom 2012.godine, detaljno opisan ( kao jedinstven i jedini tih razmjera na r.Dravi) i prethodnim dijelovima scenarija/procjene.

*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 s akumulacijom i inundacijom ( koja je jedino u području procjene tj. Općine Nedelišće), jer je istima potpuno promijenjen režim voda i obrane od poplava.

Radna grupa je u cijelosti proučila scenarije vezane za prolom nasipa hidroakumulacije ili brane HE Varaždin, obzirom da su takva dešavanja moguća, ali su sve inačice dešavanja manjih intenziteta i posljedica od događaja poplave u studenom 2012. godine (voda bi ostala unutar inundacije), pa ti scenariji nisu posebno opisivani.

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

Zabilježena poplava na području Općine Nedelišće iz studenog 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 općini Nedelišće.

Tablica 15: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

Od značaja je napomenuti da je Općina Nedelišće u travnju 2016.godine samoinicijativno izradila dokument iz oblasti civilne zaštite pod nazivom “Razrada Detaljnog plana obrane od poplava za područje Općine Nedelišće i kontaktno područje, sa iskazom stanja i potrebnim rješenjima” u kojem je dala širi prikaz problematike poplava u Općini, što se dešavalo i koja je razrada aktivnosti koje su u domeni Općine glede realizacije Detaljnog plana obrane od poplava. Sastavni dio dokumenta su slike svih vodnih objekata i kritičnih točaka, visinske kore svih poplavama ugroženih područja radi orijentacije kod provođenja mjera zaštite, i drugu. Ovaj dokument se može smatrati dijelom Procjene rizika Općine.

Nakon višegodišnjih priprema (otkup zemljišta, projekti...) Hrvatske vode su u jesen 2022.godine započele rekonstrukciju nasipa G.Kuršanec-Pušćune-GHrašćan, radovi koji u vrijeme izrade ove Revizije II. Procjene rizika još traju.

## 5.6. Matrice rizika

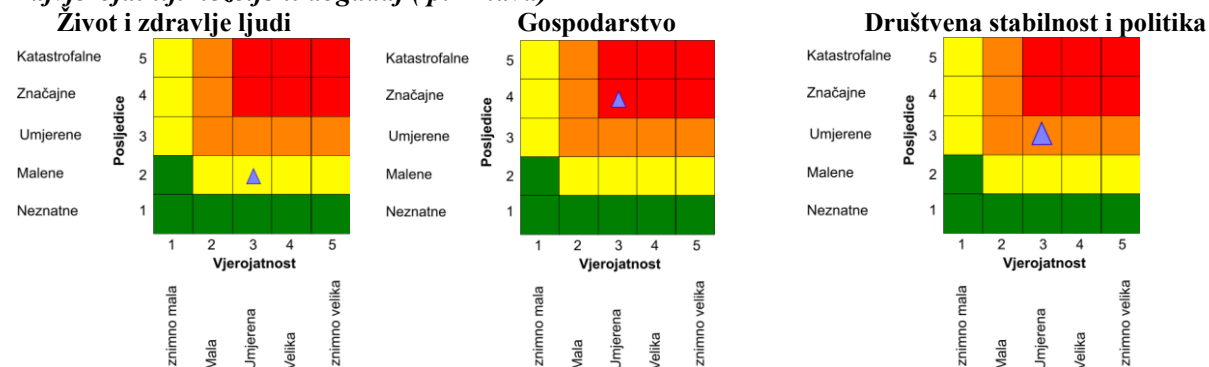
RIZIK: POPLAVE



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

## NAZIV SCENARIJA: Poplave na području Općine Nedelišće

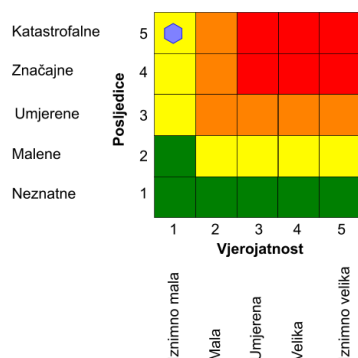
Najvjerojatniji neželjeni događaj (p.Trnava)



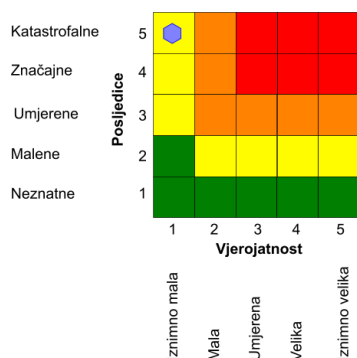


### Događaj s najgorim mogućim posljedicama (r.Drava)

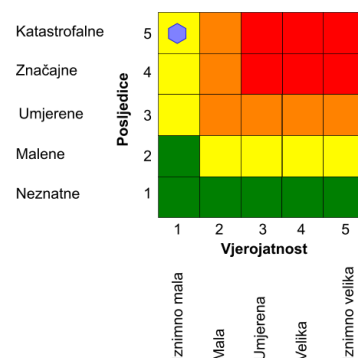
#### Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

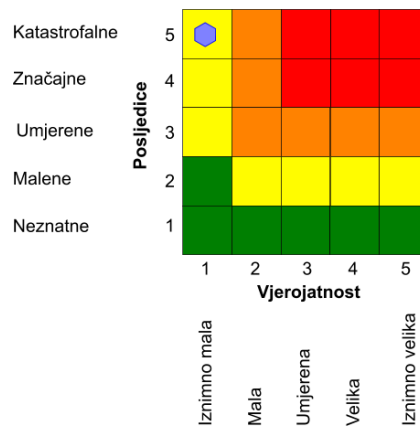
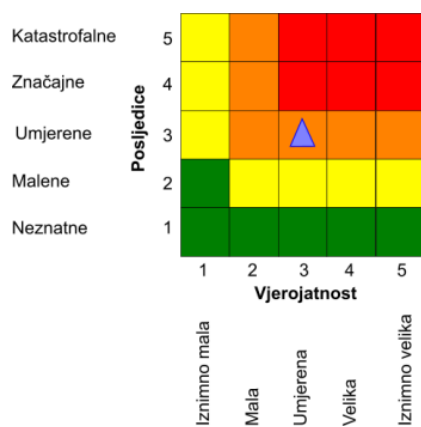


#### Društvena stabilnost i politika



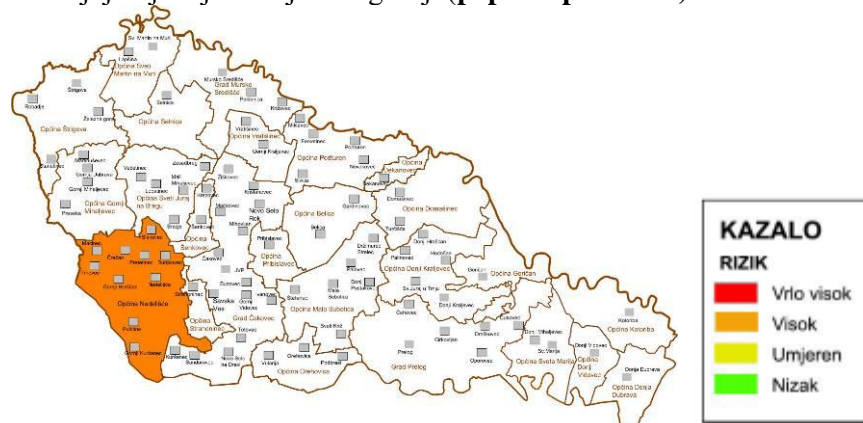
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

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

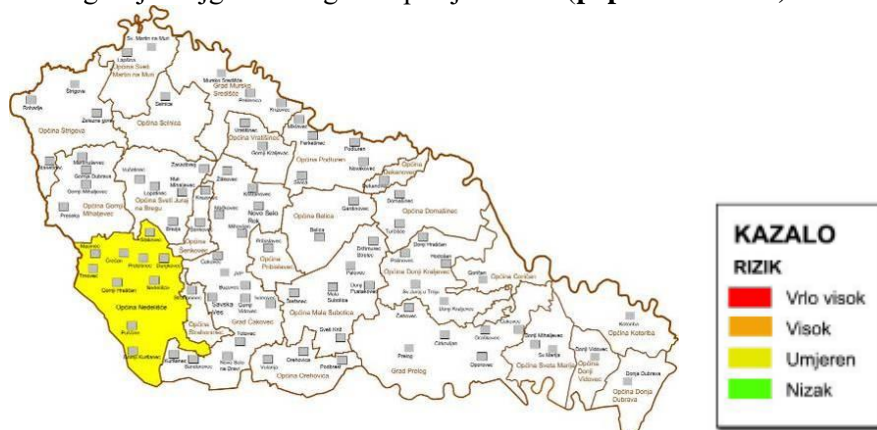


## 5.7. Karte rizika

### a/ Najvjerojatniji neželjeni događaj (poplave p.Trnava)



b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama (poplave r.Drave)

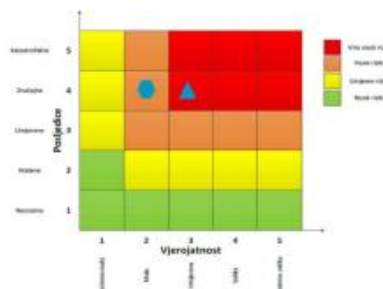


Izvodno iz revizije Procjene rizika Međimurske županije (11/2022)

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

6.2.7. Matrice rizika

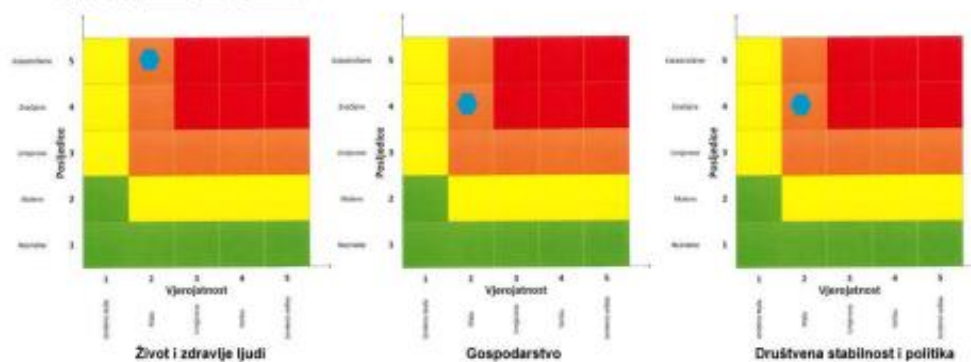
VRSTA RIZIKA	OPIS RIZIKA
Nizak rizik	Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih.
Umjeren rizik	Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit.
Visok rizik	Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit.
Vrlo visok rizik	Rizik se ne može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.



RIZIK: Poplave

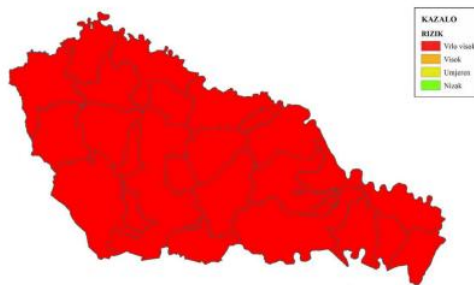
NAZIV SCENARIJA: Poplave izazvane utjecajem dužeg oborinskog razdoblja

Događaj s najgorim mogućim posljedicama



#### 6.2.9. Karte rizika

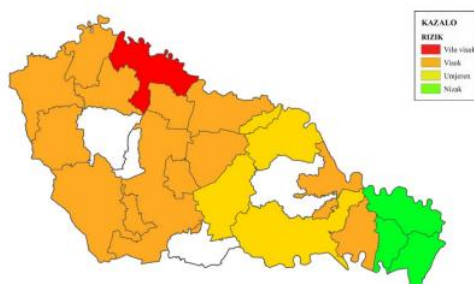
##### RIZIK: POPLAVE IZAZVANE IZLIJEVANJEM KOPNENIH VODENIH TIJELA



1: 200 000

##### UKUPNE POSLJEDICE:

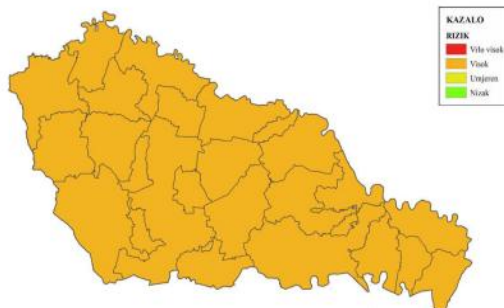
##### RIZIK – POPLAVE IZAZVANE IZLIJEVANJEM KOPNENIH VODENIH TIJELA



1: 200 000

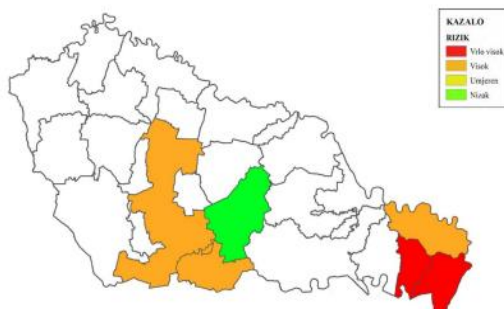
#### 6.3.9. Karte rizika

##### RIZIK: POPLAVE IZAZVANE PUCANJEM BRANE



1: 200 000

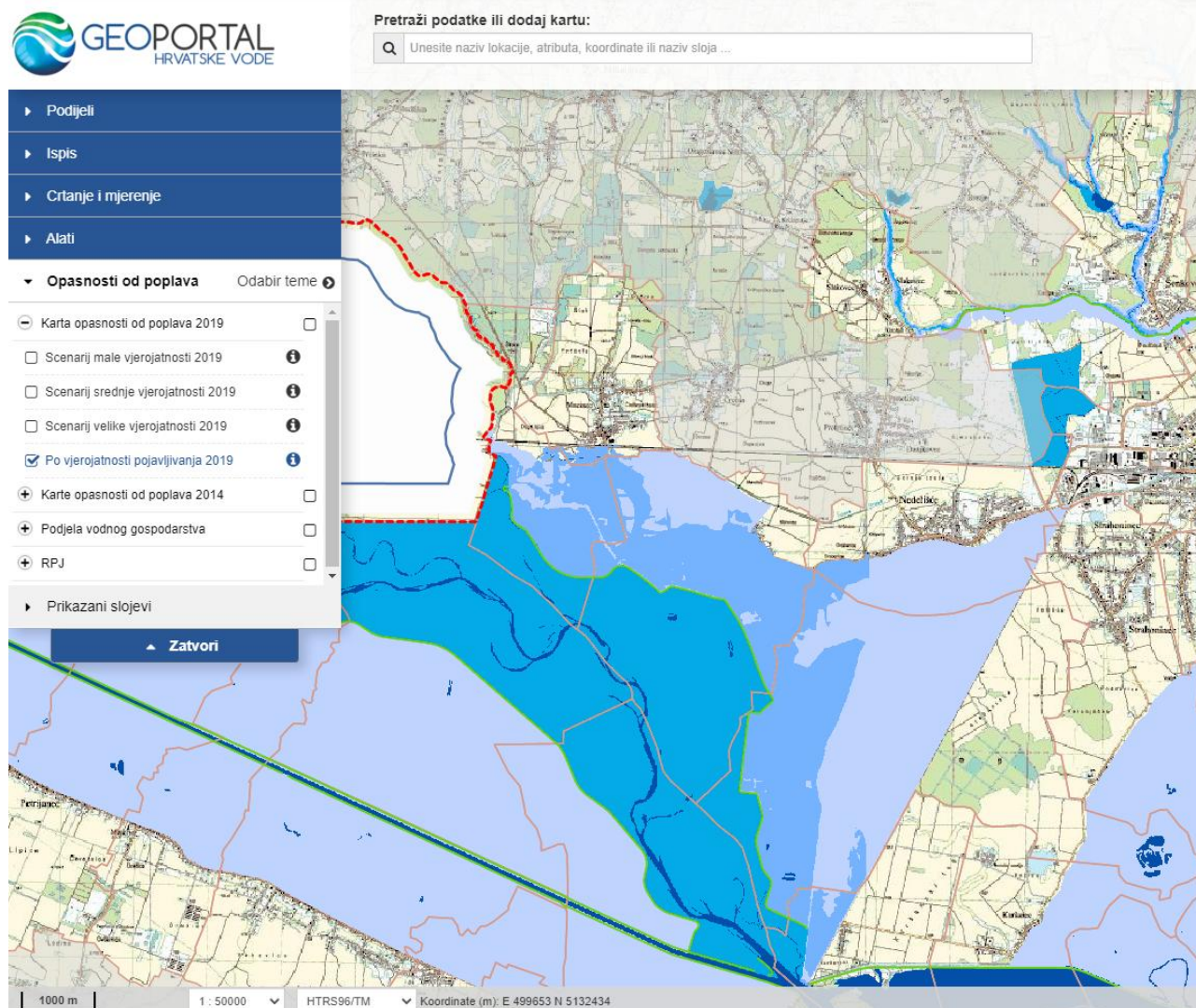
##### UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – POPLAVE IZAZVANE PUCANJEM BRANE



1: 200 000

Prilozi uz Scenarij POPLAVE

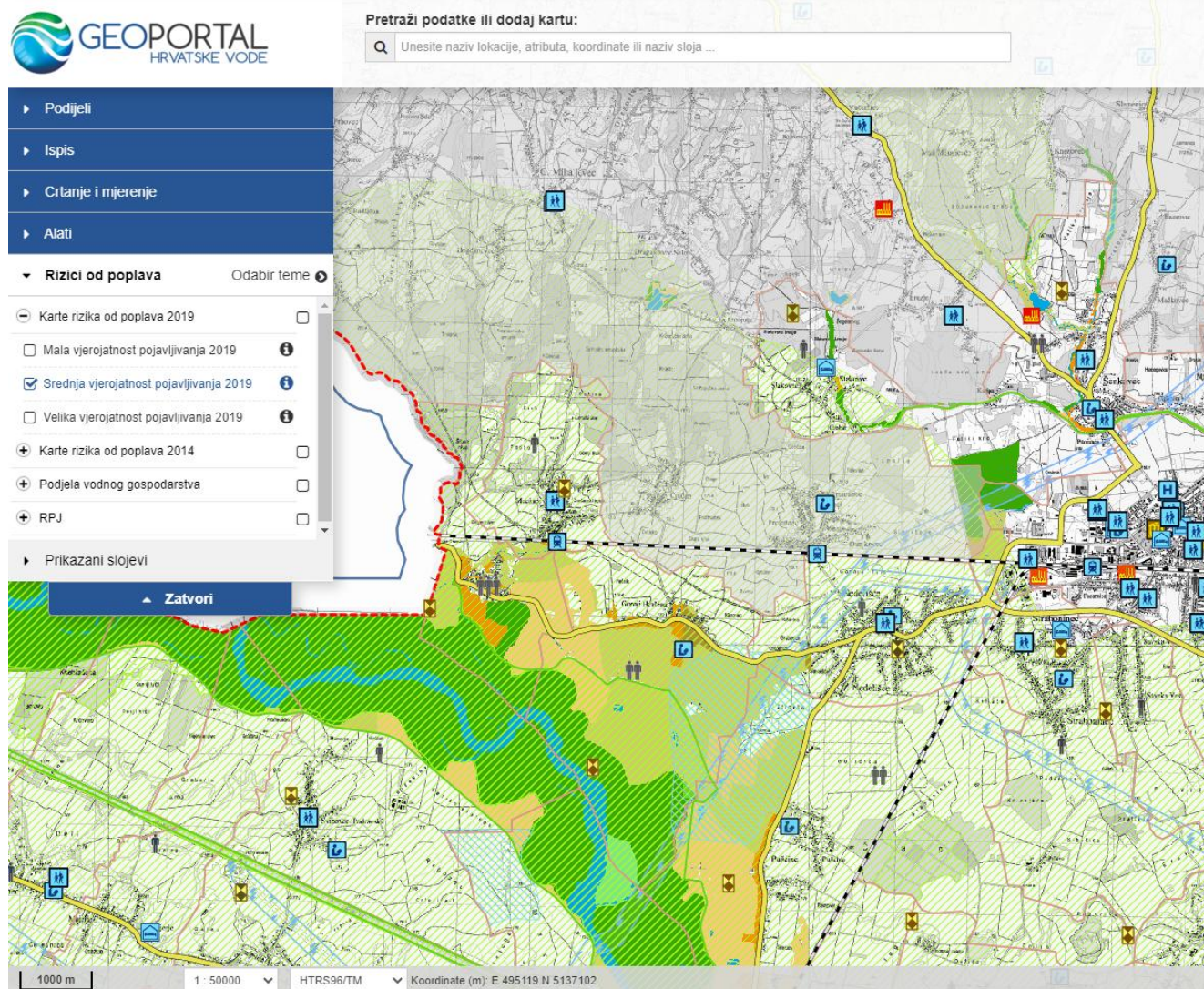
Slika A: Karta opasnosti od poplava (Hrvatske vode) po vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih voda – **sve vjerojatnosti** u području Općine Nedelišće



Izvor podataka: Hrvatske vode 2023.



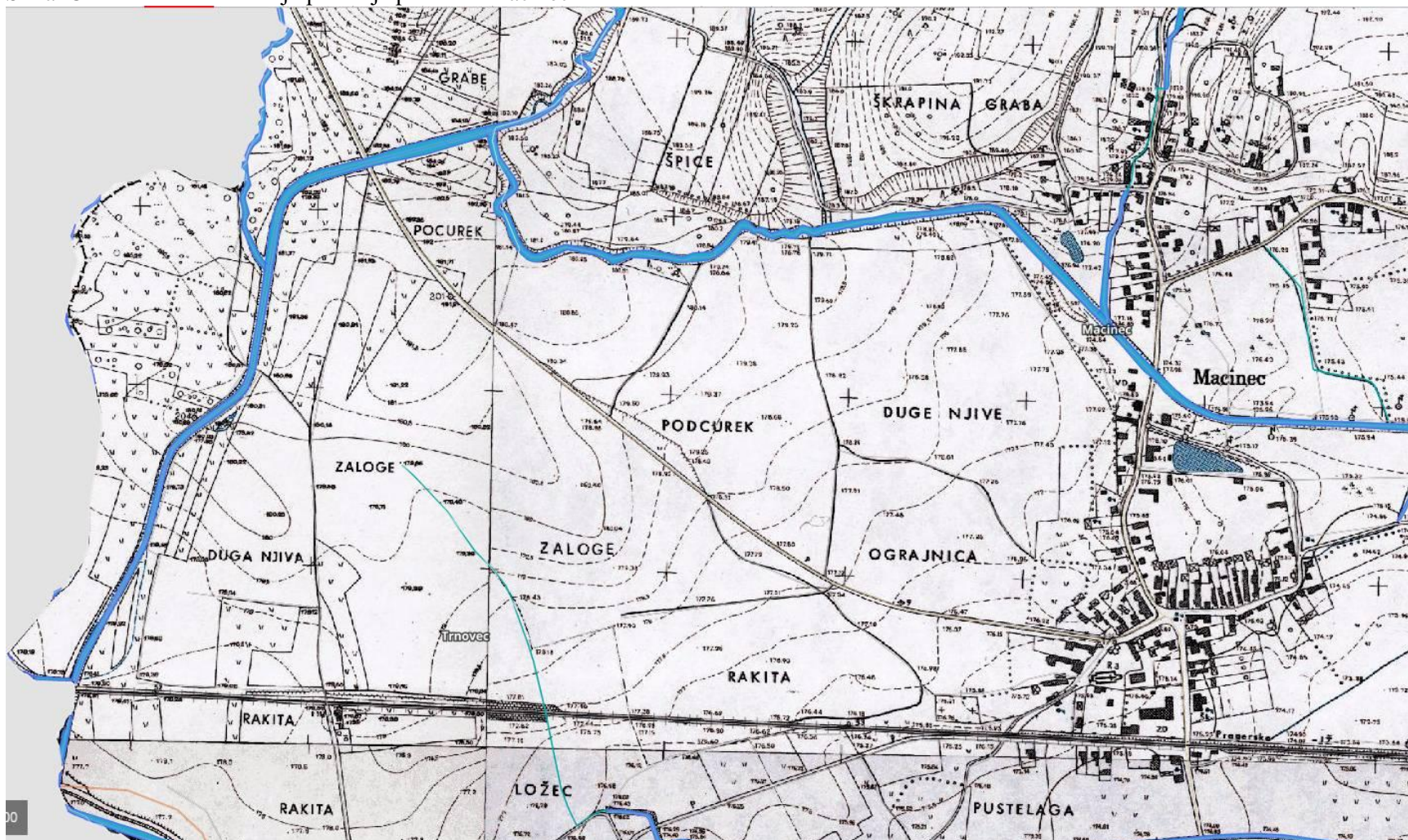
Slika B: Karta rizika od poplava u području Općine Nedelišće (Hrvatske vode) – za srednju vjerojatnost pojavljivanja



Izvor podataka: Hrvatske vode 2023.

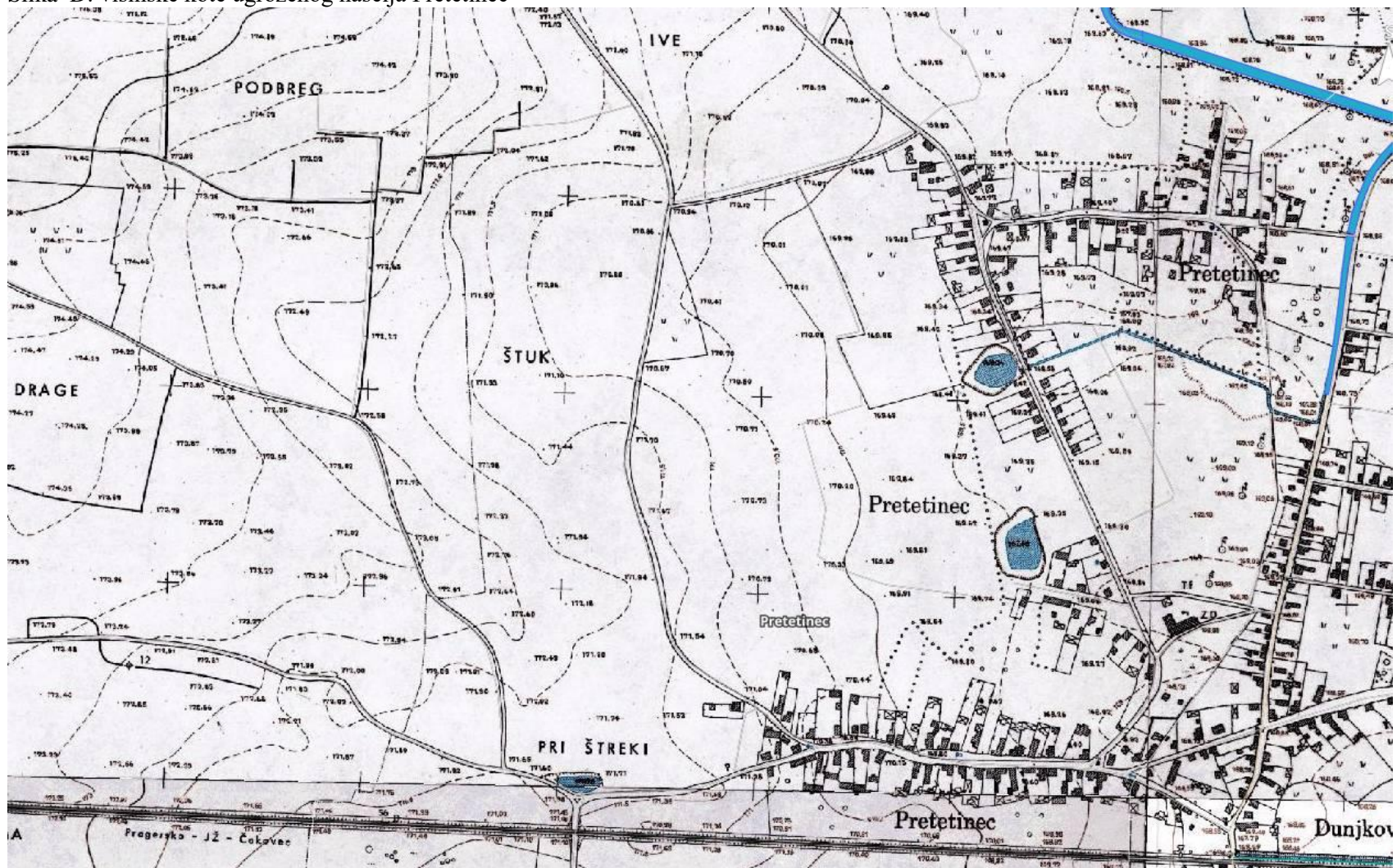


Slika C: Visinske kote naselja/područja p.Zelena-Macinec





Slika D: visinske kote ugroženog naselja Pretetincec



## Scenarij III.

### 5. Opis scenarija: Ekstremne vremenske pojave - Ekstremne temperature

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

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

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

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Pojava toplinskih valova na području Općine Nedelišće
<b>Grupa rizika:</b>
Ekstremne vremenske pojave
<b>Rizik:</b>
Ekstremne temperature
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Nedelišće određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici 1 i nastavku; Težišno <i>događaj s 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<sup>2</sup> 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

<sup>2</sup> Za prvih 25 dana siječnja 2017.godine javno je, za područje RH, objavljen podatak da je od svih oblika raka umrlo 1200 osoba, što je oko 30% više od prosjeka RH ranijih godina. Iako se radilo o periodu konstantno nižih temperatura od prosjeka za taj dio godine, nema stavova koji to povećanje dovode u relaciju sa povećanim hladnoćama, iako se spominju



nepovoljan učinak mogu uzrokovati ekstremne temperature koje traju dulje vrijeme. Granične vrijednosti temperature koje mogu uzrokovati zdravstvene probleme razlikuju se u različitim klimatskim uvjetima, pa je potrebno odrediti temperaturne kriterije za pojavu povećane smrtnosti na području procjene (Općina 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)
<b>X</b>	<b>zdravstvo</b> (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
<b>X</b>	<b>vodno gospodarstvo</b> (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vode)
	<b>hrana</b> (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
<b>X</b>	<b>financije</b> (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	<b>proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari</b> (kemijskih, bioloških, radioloških, nuklearnih i dr.)
<b>X</b>	<b>javne službe</b> (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć i dr.)
	<b>nacionalni spomenici i vrijednosti</b>

### **5.3. Kontekst**

Općina Nedelišće smještena u jugoistočnom dijelu najsjevernije Hrvatske županije, u području između rijeka Drave i Mure. Općina se, sa svojih 11 naselja nalazi na visinsko uravnoteženom tlu na oko 170 metara nadmorske visine. Tek na sjevernom rubu Općine javlja se naznaka laganog pobrđa.

Reljef ima geomorfološke karakteristike koje karakteriziraju tri tipa reljefa karakterističnih za cijelo Međimurje. Uz rijeku Dravu nalazi se sloj niskih poloja na koji se nadovezuje široko kontaktno područje terasa. Na poloj se nadovezuju niže holocene terase, a na njih se nadovezuju nešto više pleistocenske terase (wurm). Na njih se nadovezuje denudacijsko-akumulacijski reljef međimurskih gorica kvartarne geološke starosti. Jedan od glavnih modifikatora reljefa bila je fluvijalna erozija – djelovanje rijeke Drave, ali i potoka Trnave te drugih potoka.

Područje Općine ima blagi pad od sjevera prema jugu i od zapada prema istoku. Visinske razlike općine iznose do cca 25 metara. Najviša je u briježnom dijelu iznad Macinca i iznosi 195 metara nadmorske visine, a najniža u dijelu Općine prema naselju Poleve (grad Čakovec) i iznosi 166 metara nadmorske visine. Slakovec se nalazi na nadmorskoj visini od 190 metara. Nedelišće i ostala naselja južno od magistralne željezničke pruge se nalaze na holocenoj terasi prosječne nadmorske visine od 168 do 171 metar.

Navedeni položaj Općini pruža uvjete vlažne umjerene kontinentalne klime. Ekstremno visoke temperature predstavljaju rizik za stanovništvo Općine Nedelišće u ljetnom djelu godine kad su najizrazitije. Općina Nedelišće se prostire na površini od 58,33 km<sup>2</sup> s populacijom od 11.975 ljudi. Toplinski valovi javljaju se na cijelom području Hrvatske, ali granične vrijednosti nisu jednake u različitim dijelovima zemlje, tj. u različitim klimatskim uvjetima jer je stanovništvo prilagođeno na lokanu klimu.

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

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

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

U Općini Nedelišće nalazi se 24% djece i mladeži 0 – 19 godina (3.068 osoba); 58% odraslih 20 – 59 godina (6.703 osobe); 18% osoba treće životne dobi-60 i više godina (2.204 osobe). Osobe s invaliditetom čine oko 12 % stanovništva Općine.

Od ostalih značajnih podataka ističe se porast ukupno neaktivnog a uzdržavano stanovništvo 2022. godine iznosi 26,8%. Ističe se i povećanje broja umirovljenika, te produženje životnog vijeka svih.

Tablica 1: Ugrožene skupine u Općini u doba toplinskog vala

	Broj stanovnika	Postotak
Djeca i mladež	3.068	24%
Treća životna dob	2.204	18%
Osobe s invaliditetom	1.440	12%
Osobe s ITM>30	960	8%
Trudnice	360	3%
Djelatnici na otvorenom	360	3%
<b>UKUPNO</b>	Okolo 60 % stanovnika Općine	

Za predočenje opsega opterećenosti zdravstvenih ustanova (ambulante u Općini, 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 Općinu Nedelišće. 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 istraživanja provedenim u Danskoj je utvrđeno kako približno jedna trećina populacije ima najmanje jednu kroničnu bolest.

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

## 5.4. Uzrok

Obzirom na proljetne hladnije vremenske prilike koje prethode toplinskom ekstremu, osjetljivost ljudi na nagli temperaturni porast nije prilagođena. Posebno nepovoljan učinak na ljudski organizam ovaj klimatski stres uzrokuje pri nagloj, iznenadnoj pojavi ekstremno visokih temperatura koje potraju dulje vrijeme. Cijelo područje općine Nedelišće 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 (Općine Nedelišće) u promatranom godišnjem dobu dovodi do toplinskog vala.

*Dajemo sažetak iz upozorenja koje je poslala Europska agencija za okoliš (EEA):*

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

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

politika za smanjivanje rizika trenutnih predviđanja klimatskih ekstrema“, poručio je Hans Bruyninckx, izvršni direktor EEA.

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

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

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

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

### **Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći**

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

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

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

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

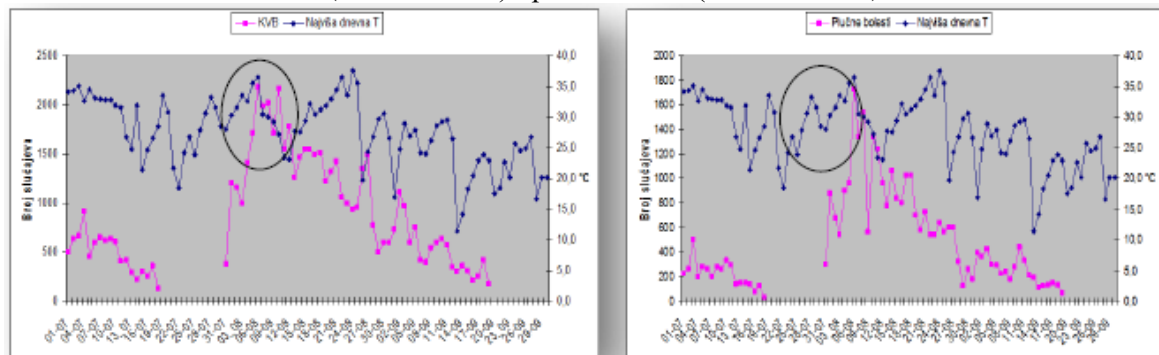
S jedne strane, zbog relativno visoke vrijednosti statističkog života, prerane smrti čine više od 99% ukupnih troškova. No s druge strane, troškovi zdravstvene skrbi predstavljaju važne monetarne troškove zdravstvenog sustava. Isto tako, iako se gubici produktivnosti mogu činiti relativno malima, oni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

Prema Državnom statističkom zavodu i popisu stanovništva iz 2011. godine, BDP po stanovniku za 2012. godinu je iznosio 76.755 kuna (10.325 eura). Možemo uzeti da je vrijednost izgubljenog produktivnog vremena 30% od BDP kao trošak bolovanja. U Općini Nedelišće živi 11.975 građana



od čega je radno aktivno 4.435 osoba. Umirovljenih građana ima 2.431 koji su potencijalno kronični bolesnici s potrebom stručne medicinske zaštite i pomoć u doba ekstremno visokih temperatura. 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.

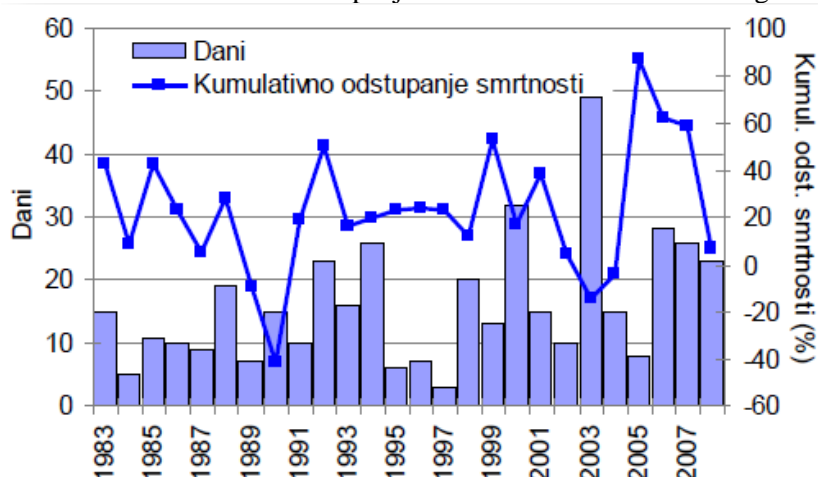
Hitna medicinska služba posebno je označila 2012. godinu kao ekstrem u povećanju broja oboljelih zbog iznad prosječne tople ljetne sezone. Prema skupinama dijagnoza po organskim sustavima vidljiv je porast svih pobola nakon naglog povišenja temperatura zraka

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

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.

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



Kao osnovni kriterij za pojavu opasnosti od toplinskog vala je „kritična temperatura“ koji je određen za sve mjerne postaje prema raspoloživim podacima. Određeni su kriteriji temperature zraka za pojavu toplinskog vala pri kojoj smrtnost stanovništva poraste za 5% se smatra umjereni rizik (žuto), ukoliko je porast smrtnosti 7,5% rangira se kao visoki rizik (narančasto) i ekstremni rizik se proglašava pri

porastu smrtnosti od 10% (crveno). Porast temperature za porast smrtnosti određen je pomoću regresije između temperature i smrtnosti. Dobivenim rezultatima pridruženi su percentili te je usporedbom dobivenih kritičnih vrijednosti i izmjerenih maksimuma odlučeno da se kritične vrijednosti odrede za 96,5, 97,5 i 98,5%.

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

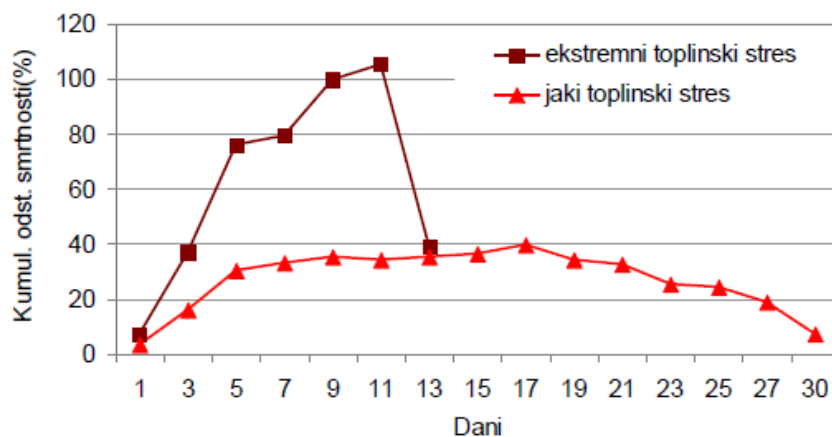
Tablica 2: Kritične temperature zraka i porast smrtnosti<sup>3</sup>

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

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

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

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



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.

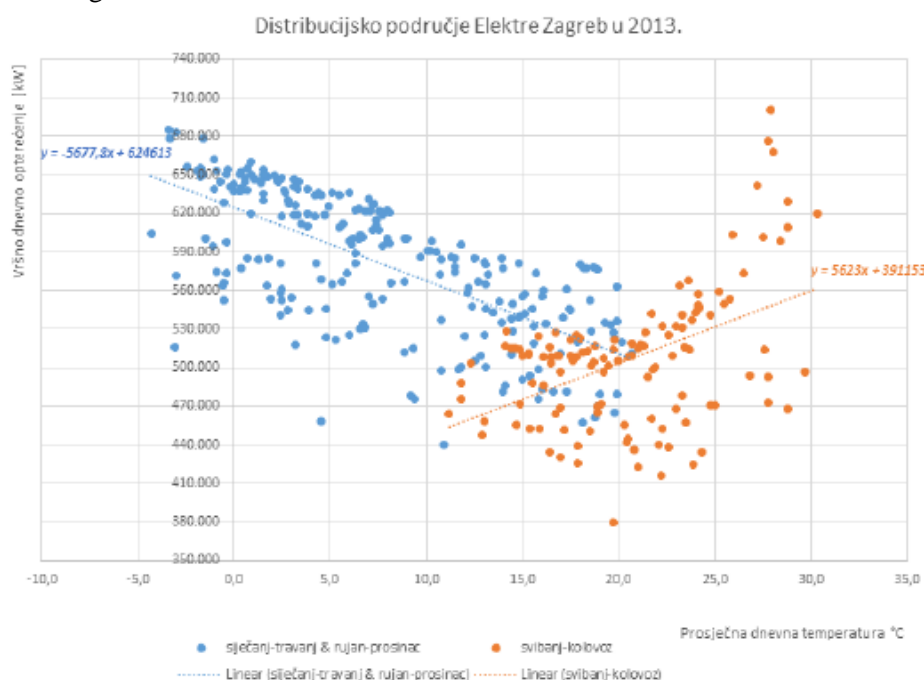
<sup>3</sup> Podaci su uzeti iz analize za područje grada Zagreba ali se relevantno mogu primijeniti i za područje Općine Nedelišće, zbog pripadanja području istih klimatskih osobina

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.

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



Moguće je primijetiti (sa gornje slike) oko cca. 20°C se događa "lom" krivulje ovisnosti između opterećenja i temperature. Za analizu četiri mjeseca: svibanj-kolovoz korišteni su utvrđivanje pozitivnog trenda. Radi informacije, prosječna dnevna temperatura u 2013. godine nije prešla 30,3°C (iako je satni maksimum u 2013 bio 37,8°C u 14h 29. srpnja 2013. godini). Primjećuje se kako područje nije izrazito temperaturno osjetljivije, barem ne u rasponu temperatura koje su se ostvarile u 2013. godini. Uglavnom je približno moguće uzeti za iznad 20°C da je trend +6MW/°C.

No za detaljnije procjene potrebno je voditi računa da opterećenje ovisi i o prethodnim danima, danu u tjednu, iluminaciji, itd. Tako će na potrošnju npr. utjecati da li su dva prethodna dana bila izrazito vruća ili hladna.

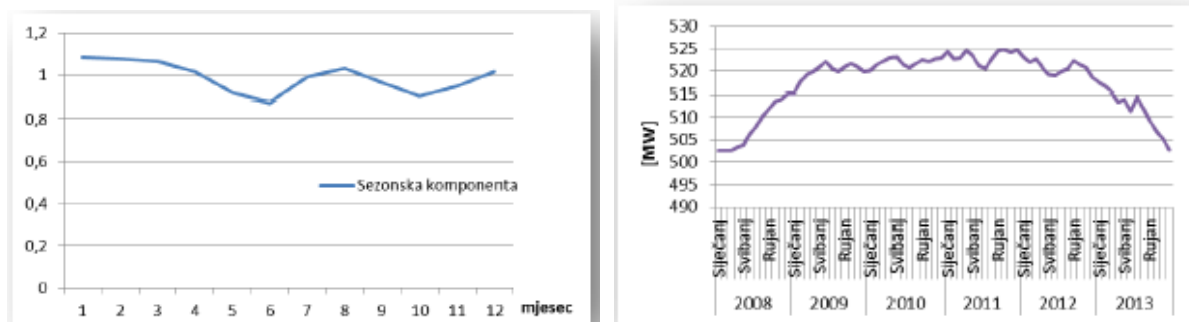
#### *Predviđanje energetske troškova tijekom visokih temperatura*

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

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

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

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



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

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

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

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

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

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

U području Općine Nedelišće do sada nije bila evidentirana pojava toplinskog vala sa obilježjima velike nesreće, iako j 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 Općine, sa kraćim ili dužim periodom trajanja, uz neposredno upozorenje nadležnih meteoroloških, zdravstvenih i drugih državnih i lokalnih institucija.



Slika 4a: Temperature pri kojima nastupa toplinski val u gradovima RH

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

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

## 5.5. Opis događaja

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

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

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

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

Potencijalno ugrožene skupine u području općine Nedelišće prikazane su u tablici.1. scenarija a učincima toplinskog vala (sa vidljivim posljedicama) može biti obuhvaćeno je do 60% stanovništva Općine.

**UTJECAJ NA ZDRAVLJE** Termoregulacijski mehanizam zdravih odraslih osoba se je donekle u stanju prilagoditi uvjetima okoline, ali mogućnost prilagođavanja je daleko niža za rizične skupine (starije osobe, djecu, ili osobe kompromitiranog zdravlja). Kad se vanjska temperatura zraka približi tjelesnoj uglavnom se tijelo hladi isparavanjem. Izlaganje toplotnom okolišu pogađa mnoge fiziološke funkcije ljudskog organizma i može dovesti do dehidracije, pojave grčeva i edema do sinkope, toplinske iscrpljenosti i toplinskog udara. Tijelo se hladi otpuštanjem topline preko kože (znojenjem), isijavanjem, isparavanjem. Kad se vanjska temperatura zraka približi tjelesnoj uglavnom se tijelo hladi isparavanjem. Dugotrajno izlaganje toplini potiče fiziološke promjene kojima se tijelo prilagođava toplini – aklimatizira. To utječe i na protok krvi koji se kod toplinskog stresa povećava na 8 L/min za što treba pojačani rad srca – dolazi do tahikardije. Znojenje se povećava na >2L/h zbog čega tijelo brzo dehidrira te se elektroliti poremete Na, K, serumski kreatinin. Mala djeca od 0 do 6 godina starosti jako su osjetljiva na dehidraciju i stariji iznad 60 godina života kod kojih je smanjena kompenzatorna kardio vaskularna sposobnost organizma. Među starijim osobama, razdoblja ekstremne vrućine su povezana s povećanim rizikom od hospitalizacije za nadoknade tekućine i poremećaje elektrolita, zatajenja bubrega, infekcije urinarnog trakta, sepsu i toplinski udar. Ekstremna toplina stavlja starije osobe na 18% veći rizik od hospitalizacije za nadoknadu tekućine i poremećaje

elektrolita; 14% veći rizik za zatajenje bubrega; 10% veći rizik za infekcije mokraćnog sustava; i 6% veći rizik od sepse. Tek nedavna istraživanja razmatraju sepsu kao mogući negativan zdravstveni ishod ekstremne vrućine. Starije osobe imaju 2½ puta veću vjerojatnost da će biti hospitalizirani od toplinskog udara tijekom razdoblja toplinskog vala nego tijekom dana bez toplinskog vala. Za trošenje prekomjernog stvaranja topline, pretile osobe moraju više protok krvi usmjeriti kroz potkožne žile te stoga imaju veće kardiovaskularno naprezanje i s višim frekvencijama kada su izložene toplinskom stresu. Iz tih razloga, pretili ljudi su osjetljiviji na umjereni toplinski stres, ozljede i toplinski udar.

Starost i bolest su u korelaciji što je dob viša povećan je broj bolesti, invalidnosti, uzimanja lijekova i smanjena je kondicija. Tjelesna kondicija se smanjuje s povećanjem dobi jer prosječna razina fizičke aktivnosti opada. Kardiovaskularni sustav se više napreže i ostavlja manje kardiovaskularnih rezervi, te obavljanje bilo kakve aktivnosti postaje stresno. Kardiovaskularne rezerve su posebno relevantne za termoregulacijski kapacitet odnosno sposobnost da toplina za odvođenje prijeđe iz unutrašnjosti tijela do krvotoka kože. Na razini populacije sa starenjem se smanjuje mišićna snaga, radna sposobnost, sposobnost transporta topline iz stanica unutar tijela na kožu da se postigne hidratacija, vaskularna reaktivnost i kardiovaskularna stabilnost. Ovi učinci stavljaju starije osobe u viši rizik tijekom ekstremnih toplinskih uvjeta koji dovode do višeg pobola i smrtnosti.

Osobe s invaliditetom posebno one nepokretne, ne mogu si same pomoći i nadomjestiti tekućinu (češće piti) a njih u području Općine Nedelišće ima 1.440 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 kn x 2= 20kn/osobi.

Hitna medicinska služba u velikim gradovima prosječno ima 150-250 intervencija dnevno. U pojavi toplinskog vala povećanje intervencija odnosno dnevno 20%. Što se procjenjuje na razliku od cca 4.000 prijema više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala što iznosi više od 3 milijuna kuna financijskog troška.

*U najvjerojatnijem kraćem toplinskom valu u trajanju od 2 dana uzastopce posebna potreba za timovima ne bi bila. Prosječno vrijeme dolaska na intervenciju je vrijeme čekanja od poziva za pomoć 194 do stizanja ekipe (u EU je prosječno vrijeme dolaska vozila hitne medicinske pomoći do unesrećenog do 10 min, a i vrijeme intervencije u području Općine nije veće. Dan hospitalizacije prema DTS šifra dijagnoze T62A vrućica nepoznatog uzroka s KK iznosi 5.700,00 kn a s umanjnim koeficijentom 0,3800 iznosi 2.850,00 kn.*

Radnik na otvorenom bez adekvatne opskrbe tekućinom i dovoljno odmora svih 8 sati vrlo teškog rada izložen jakom i direktnom sunčevom svjetlu na kritičnoj temperaturi zraka >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 380C se dodaje još korekcija od 30C pa se vrijednost IVGT indeksa penje na 410C, što znači da se radnik nalazi u kategoriji „opasno“ gdje su mogući toplinski grčevi i bez daljeg nastavka rada. Pored Indeksa vlažne globusne temperature za analizu uvjeta rada na otvorenom, pri visokim temperaturama, upotrebljava se i *humidity index* – HI. To je jednostavniji način izražavanja toplinskog stresa kojem su izloženi radnici. Jednostavno se izmjeri temperatura i vlaga. Ako je izmjerena temperatura zraka 31°C pri relativnoj vlazi od 65% *Humidex* iznosi 42°C. Mogući su simptomi toplinskog stresa i obavezno je uzimanje dodatnih količina vode te radnika treba uputiti liječniku. Za rad na direktnom suncu se dodaje 1 do 2°C (ovisno o stupnju naoblake).

Obzirom na opisane utjecaje na zdravlje i posljedice na određene navedene ranjive skupine u populaciji koje su osjetljivije na ekstremne temperature, pokušalo se uvidom i analizom u sezonske prijave hitnih službi te podacima istog sezonskog razdoblja statističko bolničkih 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 Općine 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 Općini Nedelišće, odnosno između 0,5 i 1% proračuna Općine.

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 Općine 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	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	

#### 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 =  $4\text{ml} \times \% \text{ opekline} \times \text{tj. težina}$ . 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 a prema Hrvatskoj elektroprivredi d.d. (HEP d.d.) cijena 1 kWh s PDV= 0,561kn i to pomnožimo s 2,4 kWh = 1,344 kn / 24 sata.

Prema podacima HZJZ-a te praćenja oboljelih i umrlih prema „Protokolu o postupanju i preporuke za zaštitu od vrućine“ za period od 15. svibnja – 15. rujna ljetnih mjeseci zabilježen je trend porasta intervencija Hitne medicinske službe za Županiju i Općinu. 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.

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

U slučaju pojave dužeg najviše rizičnog toplinskog vala u Općini i Županiji u trajanju od 4 i više uzastopnih dana bi bila potreba za nekoliko dodatnih timova HMP. Svaki tim čini dodatni trošak od 50.000,00 kn.

Pojava događaja toplinskog vala ekstremnog rizika u trajanju od 4 i više dana očekuje se jednom u 22 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 10%.

## **Posljedice**

Zavod za hitnu medicinu 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 (mjerodavni i za područje općine Nedelišće) 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.

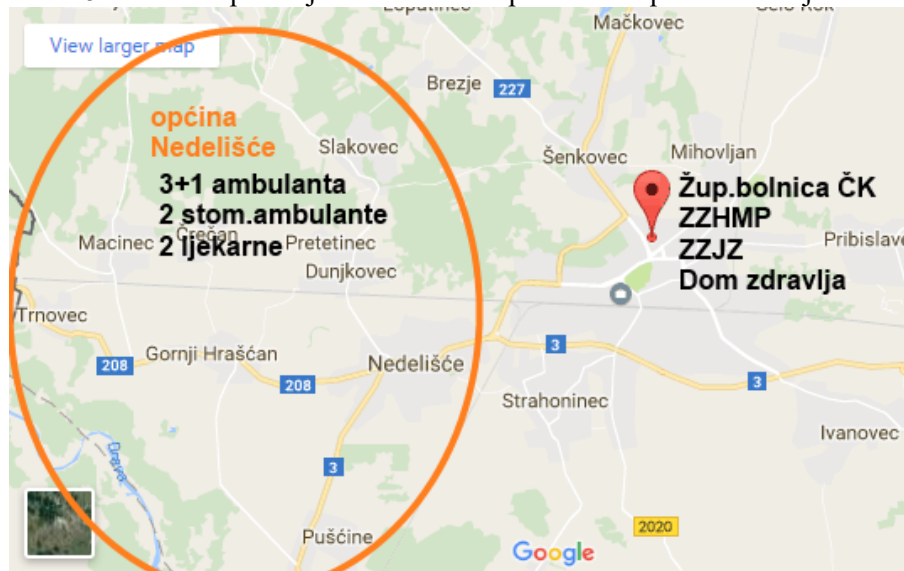
Došlo bi do pojačanog opterećenja na zdravstvene i socijalne službe i bilo bi potrebno osigurati organizacijske prilagodbe kao uključivanje timova HMP u odnosu na konkretnu situaciju. U tom smislu trebalo bi izraditi planove korištenja kapaciteta potrebnih za povećan priljev ugroženih osoba, kako bi 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 Općini Nedelišće (i Međimurskoj županiji) za odgovor na ukupnost krize koju toplotni val kao izvanredna okolnost može izazvati, čine zdravstveni kapaciteti u Općini Nedelišće i Gradu Čakovcu, a to su:

Slika 5: Prostorni položaj zdravstvenih kapaciteta u Općini i obližnjem Gradu Čakovcu (MŽ)



#### Primarna razina 1.

- a) u općini – naselju Nedelišće
  - 2 ambulante Ispostave Doma zdravlja i 1 privatne prakse, opće/obiteljske medicine
  - 2 stomatološke ambulante privatne prakse
- b) u naselju Macinec
  - 1 ambulanta opće medicine
  - 1 zubna ambulanta

dok su u Gradu Čakovcu ( neposredno uz Općinu): Zavod za hitnu medicinu Međimurske županije, Zavod za javno zdravstvo MŽ, Dom zdravlja, Ustanove za medicinu rada i privatne prakse/ ordinacije; Ustanove za njegu bolesnika i privatne prakse za njegu bolesnika; Ljekarničke ustanove i ljekarne; Ustanove za sanitetski prijevoz; Medicinsko-biokemijski laboratoriji i Ustanove za zdravstvenu skrb.

#### Sekundarna razina 1.

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

Tercijarna razina I. 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 štitenika domova za starije i nemoćne osobe, udomiteljskih obitelji i kod starijih osoba Općine inače.

#### Preventivne mjere

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

Edukacija i osposobljavanje građana Općine Nedelišće.

Kod razvoja javne vodovodne mreže u općini Nedelišće 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. Stanje je vrlo dobro, osim u romskom naselju Parag.

### 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

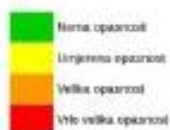
Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	%	ODABRANO
1	Neznatne	<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0,0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	X
5	Katastrofalne	0,036>	

## Primjer prognoze/upozorenja DHMZ

Upozorenje na toplinske valove koji mogu djelovati na zdravlje

REGION	30. 07. 2020.	31. 07. 2020.	01. 08. 2020.	02. 08. 2020.
OSJEK				
ZAGREB				
KARLOVAC				
GOSPIĆ				
KNIN				
RIJEKA				
SPLIT				
DUBROVNIK				

Legenda:



## Gospodarstvo

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

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 Općine 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	



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

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			

## 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 Zagreb i drugi.

Relativna nepouzdanost u procjeni opsega pogođenog stanovništva vezana je za nepostojanje statistike kretanja stanovnika Općine u drugim krajevima RH i svijeta kao i prolaznosti turista kroz Općinu, 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	X
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>	
<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: EKSTREMNE VREMENSKU POJAVE – EKSTREMNE TEMPERATURE

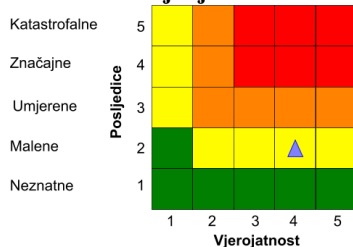


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

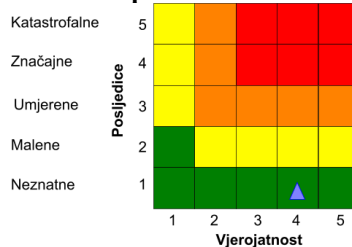
### NAZIV SCENARIJA: Ekstremne temperature - Toplinski val na području Općine Nedelišće

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

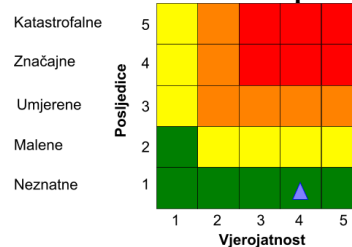
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

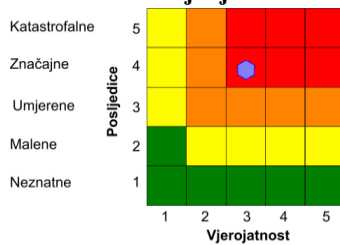


##### Društvena stabilnost i politika

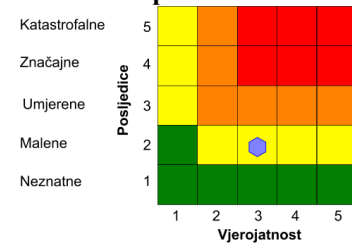


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

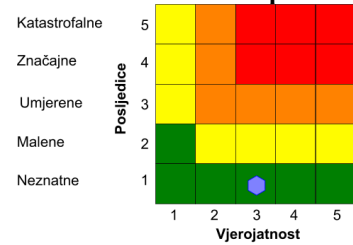
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

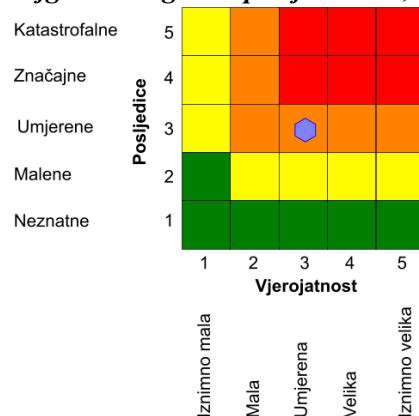
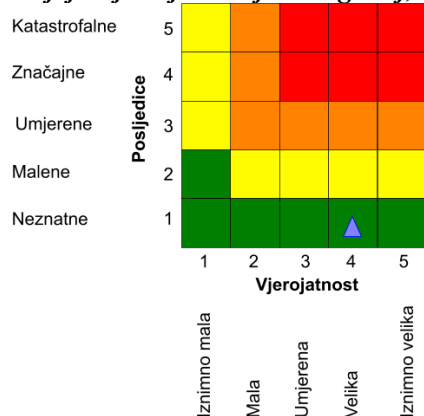


##### Društvena stabilnost i politika



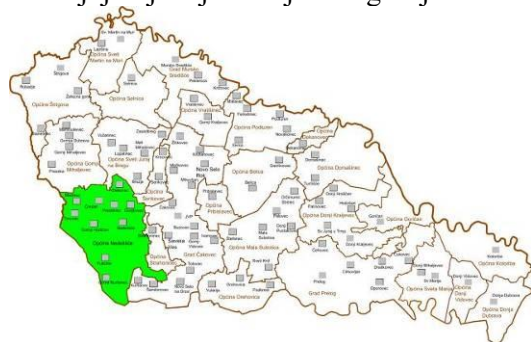
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

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



## 5.7. Karte rizika

a/ Najvjerojatniji neželjeni događaj



b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama



**HRVATSKI CRVENI KRIŽ**

## ZAŠTITIMO SE OD VRUĆINE

**RAZLIKA IZMEĐU TOPLINSKOG VALA I TOPLINSKOG UDARA**

Toplinski val je vremenska pojava, a toplinski udar je posljedica te pojave na zdravlje.

**ZNAKOVI TOPLINSKOG UDARA**

- Glavobolja i vrtoglavica.
- Nelegod.
- Uznesenost i anemnost.
- Očvena, topla i suha koža.
- Ubrzani puls.
- Povišena tjelesna temperatura iznad 40°C.
- Poremećaj ili potpuni gubitak svijesti.

**ZBRINJAVANJE UNESREĆENE OSOBE**

- Osobu odmah prenesite u hlad ili hladniji prostor.
- Uklonite s osobe što više vanjske odjeće.
- Ukoliko je osoba bez svijesti, a diše normalno postavite ju u bočni položaj.
- Pozovite hitnu medicinsku službu.
- Osobu hladite mokrim oblozima dok se tjelesna temperatura ne spusti ispod 38°C.
- Pokušajte stvoriti umjereni vjetar lepezom, novinama i sl.

**ZAŠTITA OD TOPLINSKOG UDARA**

- Izbjegavajte boravak na otvorenom u najtoplijem dijelu dana od 10 do 17 sati.
- Češće pijte dovoljno tekućine te izbjegavajte kavu, alkohol i gazirana pića.
- Jedite lako probavljivu hranu (juhe, povrće i voće), izbjegavajte masnu i jako začinjenu hranu.
- Izbjegavajte teške tjelesne napore.
- Nosite prozračnu i svijetlu odjeću, lagane obuće, šešir i sunčane naočale.
- Rashladite svoje tijelo tuširanjem ili kupanjem u mlakoj vodi.
- Rashladni uređaj podesite na temperaturu 7°C nižu od vanjske.
- Djecu i životinje ne ostavljajte same na suncu i u vozilima.

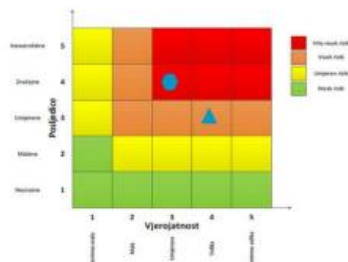
**Važni brojevi**

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

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

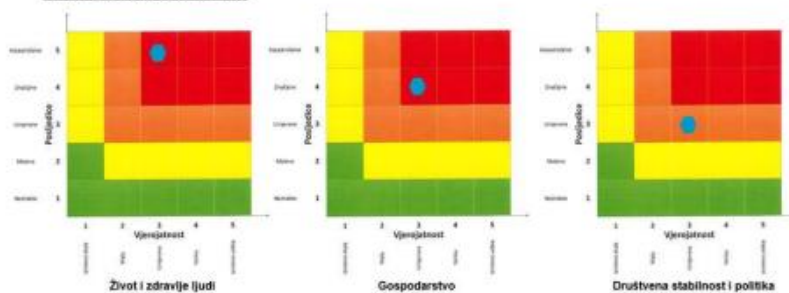
### 6.5.7. Matrice rizika

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 nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit.
Već visok rizik	Rizik se ne može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.



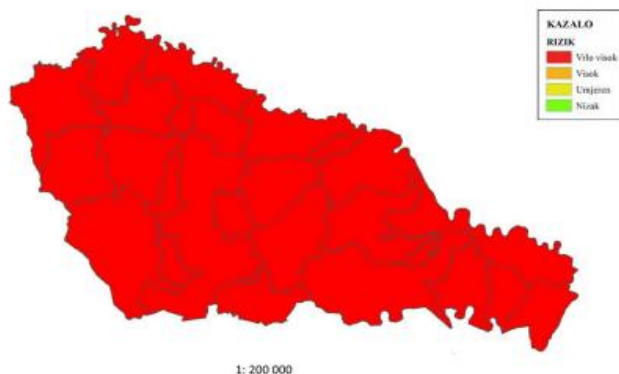
**RIZIK:** Ekstremne temperature  
**NAZIV SCENARIJA:** Pojava toplinskog vala na području Međimurske županije

Događaj s najgorim mogućim posljedicama



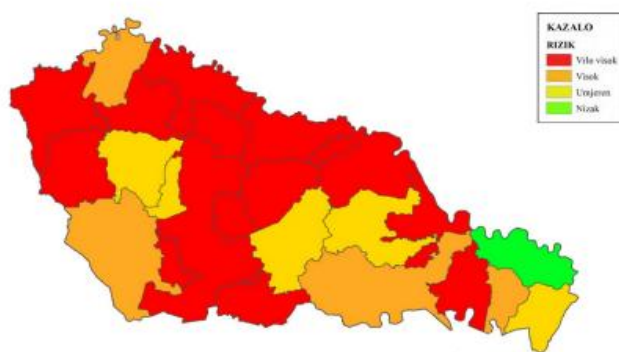
### 6.5.8. Karte rizika

#### RIZIK: EKSTREMNE TEMPERATURE



1: 200 000

#### UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – EKSTREMNE TEMPERATURE



1: 200 000



## Scenarij IV.

### 5. Opis scenarija: Ekstremne vremenske pojave - Grmljavinsko nevrijeme; Padaline; Vjetar; Snijeg i led; Tuča (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; Tuča
<b>Grupa rizika:</b>
Ekstremne vremenske pojave
<b>Rizik:</b>
Grmljavinsko nevrijeme; Padaline; Vjetar; Snijeg i led
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Nedelišće određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici 1 i nastavku; Težišno <i>događaj s najgorim mogućim posljedicama</i> ,

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

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

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

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

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

## Uvod

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

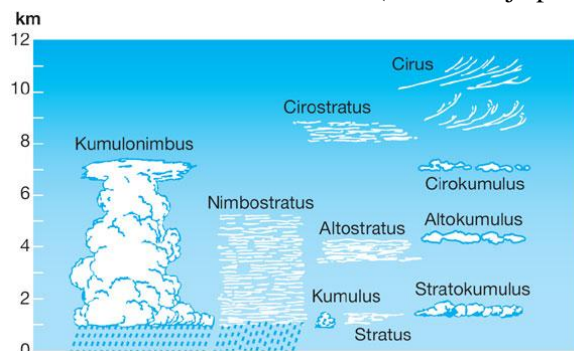
Opasne meteorološke pojave povezane s ledom su kiša/rosulja koje se lede, poledica i poledica na tlu. Kiša/rosulja koja se ledi su kapljice kiše/rosulje čija je temperatura ispod  $0^{\circ}\text{C}$ , a ipak su se zadržale u tekućem stanju prilikom padanja kroz zrak. Zaleđuju se u dodiru s tlom ili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

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

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



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



## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 5.3. Kontekst

Područje Općine Nedelišće nalazi se između rijeka Drave i Mure na sjeveru Republike Hrvatske (jugoistočni dio Međimurske županije). Zbog visinske uravnoteženosti područja i izostanka planina i planinskih masiva vjetar nema ekstremna obilježja i u pravilu ne izaziva značajne štete (posebno na samostalno) a niti grmljavinska nevremena nisu zabilježena s posljedicama velikih nesreća. Padaline pak (prvenstveno obilne kiše u dužem vremenskom periodu ili u obliku snijega) samostalno ili u sinergiji sa drugim čimbenicima (vjetrom, grmljavinom, tučom ili poledicom) izazivaju vidljive posljedice pa i obilježja velikih lokalnih nesreća.

Općina Nedelišće smještena u jugoistočnom dijelu najsjevernije Hrvatske županije, u području između rijeka Drave i Mure. Općina se, sa svojih 11 naselja nalazi na visinsko uravnoteženom tlu na oko 170 metara nadmorske visine. Tek na sjevernom rubu Općine javlja se naznaka laganog pobrda.

Reljef ima geomorfološke karakteristike koje karakteriziraju tri tipa reljefa karakterističnih za cijelo Međimurje. Uz rijeku Dravu nalazi se sloj niskih poloja na koji se nadovezuje široko kontaktno područje terasa. Na poloj se nadovezuju niže holocene terase, a na njih se nadovezuju nešto više pleistocenske terase (wurm).

Područje Općine ima blagi pad od sjevera prema jugu i od zapada prema istoku. Visinske razlike općine iznose do cca 25 metara. Najviša je u briježnom dijelu iznad Macinca i iznosi 195 metara nadmorske visine, a najniža u dijelu Općine prema naselju Poleve (grad Čakovec) i iznosi 166 metara nadmorske visine. Slakovec se nalazi na nadmorskoj visini od 190 metara. Nedelišće i ostala naselja južno od magistralne željezničke pruge se nalaze na holocenoj terasi prosječne nadmorske visine od 168 do 171 metar.

Općina Nedelišće se prostire na površini od 58,33 km<sup>2</sup> s populacijom od 11.017 ljudi u 11 naselja. Značajne promjene u reljefu uzrokovane su u drugoj polovici 20. stoljeća i to najviše izgradnjom nasipa i hidroelektrana na rijeci Dravi koje su u potpunosti promijenile okoliš rijeke Drave.

Tablica 1: Potencijalno ugrožene skupine u Općini u doba ekstremnih vremenskih prilika

	Broj stanovnika	Postotak
<b>Djeca i mladež</b>	3.068	24%
<b>Treća životna dob</b>	2.204	18%
<b>Osobe s invaliditetom</b>	1.440	12%
<b>Djelatnici na otvorenom</b>	360	3%
<b>UKUPNO</b>	Oko 50 % stanovnika Općine	

U području Općine Nedelišće u posljednjih 10 godina više puta su proglašavane elementarne nepogode i utvrđivana šteta., osim poplave u Pušćinama 2012.godine i poplave Trnave 2014.godine) i to:

- 2007.godine, **Suša**, 4.254.000,00 kuna
- 2011.godine, **Suša**, 4.756.000,00 kuna
- 2012.godine (travanja), **Mraz**, 3.321.000,00 kuna, +2012.godina (ljetno) **Suša**, 4.815.000,00 kuna + studeni **POPLAVA**
- 2013.godine, **Prekomjerne oborine**, 2.078.672,44 kune
- 2016.godine, **Mraz**, 10.702.573,30 kuna
- 2017.godine /27.4./, **Mraz** – šteta 2.030.901,71 kuna
- 2020.godine /26.03./, **Mraz** – šteta 2.024.883,10 kuna
- 2021.godine /21.4/, **Mraz** – šteta 4.581.724,07 kuna
- 2022.godine /30.8/ **Suša** – prijavljena šteta od 7.553.458,82 kuna.

#### Klima

Klima područja Općine Nedelišće, 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 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 mikroklima prostora uz Dravu, nakon izgradnje akumulacijskih jezera, ali i opće promjene u klimi Zemlje, osjetno utječu i na promjenu klime u području Općine Nedelišće. 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.

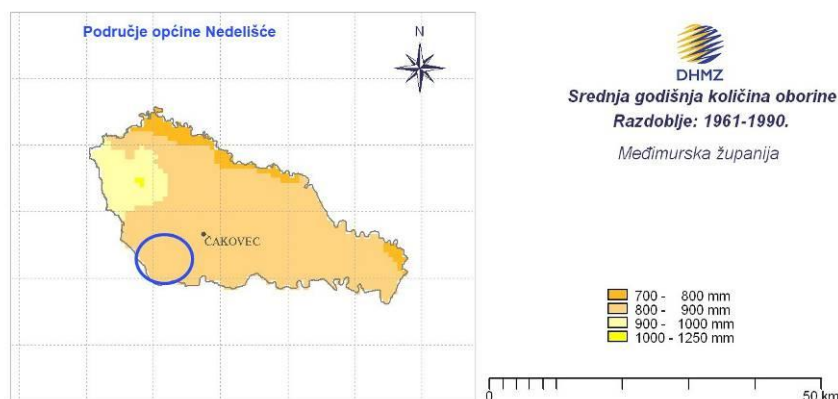
**Izvodno iz namjenske Studije Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske za potrebe Državne uprave za zaštitu i spašavanja – za razinu Međimurske županije, za izradu procjena ugroženosti (rizika):**

#### Oborinski režim

Karta prostorne raspodjele oborine u Međimurskoj županiji (slika 3) dio je karte srednje godišnje količine oborine u Republici Hrvatskoj za razdoblje 1961-1990. 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, brdoviti 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 Općine Nedelišće,



Tablica 2: Godišnjih hod odabranog meteorološkog parametra (Nedelišće), 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA BEZ OBORINE</b>													
<b>SRED</b>	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 Općine Nedelišće i Međimurske županije koriste se podaci s klimatološke postaje Čakovec za razdoblje 1981-2000. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana s padanjem snijega, standardna devijacija kao mjera odstupanja od srednjaka u vremenu te najveći i najmanji broj dana s padanjem snijega koji je zabilježen u višegodišnjem razdoblju. Slijede podaci o najvećoj visini novog snijega i najvećoj visini snježnog pokrivača izmjereni u pojedinom mjesecu u istom višegodišnjem razdoblju, te procjena maksimalne visine snježnog pokrivača, koji se može očekivati u prosjeku jednom u 50 godina (prema nizu 1961-1990.).

Na području Nedelišća 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 padao 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 padao 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.

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: Godišnjih hod odabranog meteorološkog parametra (Nedelišće), 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 SNEŽNOG 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 Općine 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 ciklona 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.

Za Općinu Nedelišće i Međimursku županiju odabrane su meteorološka postaja Nedelišće (ranije smještena na vodocrpilištu Nedelišće) i postaja Čakovec smještena na hidrocentrali.

Godišnji prosjek je 42 povoljna dana za poledicu, maksimalno je zabilježeno 66, 1985., a minimalno 21 dan 1983. godine.

Tablica 4: Godišnjih hod odabranog meteorološkog parametra (Nedelišće), 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S POLEDICOM ( $R_d \geq 0.1 \text{ mm}$ i $t_{\min 2m} \leq 3.0^\circ \text{C}$ )													
<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 Općine 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. Ledeni zrna su smrznute kišne kapljice ili snježne pahuljice promjera oko 5 mm, koja padaju pri temperaturi oko ili ispod  $0^\circ \text{C}$ . Pojave tuča, sugradica i ledena zrna zajedničkim imenom zovu se kruta oborina. Svojim intenzitetom nanose velike štete pokretnoj i nepokretnoj imovini kao i poljoprivredi. Da bi se zaštitile poljoprivredne površine i smanjile štete nastale od tuče, prije više od 30 godina u kontinentalnom dijelu Hrvatske osnovana je obrana od tuče. Državni hidrometeorološki zavod provodi obranu od tuče na ukupnoj površini od 24 100  $\text{km}^2$ . Sezona obrane od tuče traje od 1. svibnja do 30. rujna kada tuča može prouzročiti velike štete na poljoprivrednim kulturama 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 (Nedelišće), 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S TUČOM													
SRED	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
STD	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
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAKS	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0	1	5

Slika 4: Prostorna raspodjela srednjeg broja dana s tučom i/ili sugradicom za vrijeme sezone obrane od tuče, Međimurska županija, 1981.-2000.godine



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 1981–2000.

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, kolovožu, listopadu i studenom nije zabilježen ni jedan dan s krutom oborinom.

### 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 vjetrulje koja ima označena samo četiri smjera. Motritelj je dužan ocijeniti smjer vjetra na jedan od 16 mogućih smjerova i označiti ga stranom svijeta odakle vjetar puše. Za Općinu Nedelišće odabrana je meteorološka postaja Nedelišće (na vodocrpilištu) i na HE Čakovec. Postaja Nedelišće smještena je na periferiji Općine 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	umjeren 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 širina stanje atmosfere vrlo promjenljivo. U skladu s tim područje Hrvatske obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene iz dana u dan i tijekom godine. Prema općoj cirkulaciji atmosfere u kontinentalnu Hrvatsku prodire hladan zrak maritimnog podrijetla iz sjeverozapadnog kvadranta i kontinentalnog podrijetla iz sjeveroistočnog kvadranta. Strujanje toplog zraka, koji može putem preko Sredozemlja poprimiti maritimne karakteristike, je najčešće iz južnog kvadranta. Međutim, primarni strujni režim modificira se na pojedinim lokacijama ovisno o reljefu tla kao što su izloženost terena, konkavnost i konveksnost reljefa, nadmorska visina i sl.

Za prikaz strujnog režima na području općine Nedelišće 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 popodnevnom i večernjim satima moguće je nevrijeme. U takvim ljetnim olujama javlja se jak odnosno olujan vjetar praćen pljuskom kiše i grmljavinom, a ponekad i tučom.

Od ukupnog broja podataka u Čakovcu 1.2 % podatka otpada na jak vjetar ( $\geq 6$  Bf). Promatra li se jačina vjetra neovisno o smjeru i dobu godine, na postaji Nedelišće uočava se prevladavanje slabog vjetra jačine 1–3 Bf u 84.9%. Umjeren i umjereno 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 Čakovečkom području 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

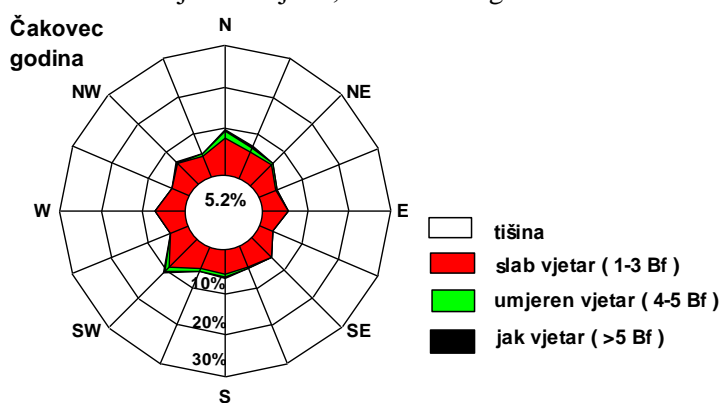
#### Dani s jakim i olujnim vjetrom

Dosadašnja analiza strujanja za Općinu Nedelišće 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 Čakovec u razdoblju 1981–2000.

Prema 20-godišnjem razdoblju u Nedelišću (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, 1981.-2000.godine



Tablica 6: Godišnjih hod odabranog meteorološkog parametra (Nedelišće), 20-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

- Od 2011.godine – Regionalni park prirode Mura-Drava (proglašen Uredbom vlade RH), dio Parka u općini Nedelišće (uglavnom inundacijski pojas r.Drave u Općini)
- Od 1963 – spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo – Platana u Nedelišću
- Od posebnog je značenja zaštita područja vodocrpilišta Nedelišće regionalnog značaja, za koje su utvrđene zone (I—III.) sanitarne zaštite vode, a voda je najbolje kvalitete u RH.

Na području Općine Nedelišće ima oko 1175 ha šuma, od čega je oko 526 ha u privatnom i oko 649 ha u državnom vlasništvu. Šume u zoni starog korita rijeke Drave definirane su kao šume posebne namjene za sport i rekreaciju. Najzastupljenije vrste drveća su topola, hrast lužnjak, vrba, bagrem, crna i bijela joha i grab. Šume oko naselja Slakovec i sjeverno od naselja Črečan i Macinec su bogatije drvom i prostranstvom. Najzastupljenije vrste drveća su bagrem, običan bor, bukva i crna joha. Privatne šume imaju najviše hrasta lužnjaka, hrasta kitnjaka i graba.

Općina Nedelišće je u smislu poljoprivredne orijentacije ratarsko-voćarsko-povrtnarsko i peradarsko područje. Voćarska proizvodnja je prvenstveno vezana na voćnjak "Agromedišurja" između naselja Nedelišće i Pušćine. Pod voćnim nasadima uglavnom jabuka je oko 136 ha, s tendencijom povećanja površine. Od povrtnarskih kultura najzastupljeniji su rajčica, paprika, krastavci, tikvice, grah i luk. Zastupljenost ratarskih kultura usmjerena je na dominantne kukuruz, pšenicu i šećernu repu.

Najveće ograničenje za razvoj suvremen poljoprivrede predstavlja nepovoljna agrarna struktura.

Tablica 7: Zastupljenost pojedine vrste zemljišta u Općini Nedelišće

katastarska općina	oranice (ha)	voćnjaci (ha)	vinogradi (ha)	livade (ha)	pašnjaci (ha)	šume (ha)
Črečan	171,5406	11,3426	1,6909	60,6681	4,3295	251,1083
Gornji Hrašćan	482,1072	4,8692	-	100,9083	15,1202	203,2818
Kuršanec	545,1283	5,6397	-	51,6435	6,5266	30,4052
Macinec	145,9655	19,3275	0,0539	75,0503	7,6290	66,7920
Nedelišće	799,7970	15,4231	0,1518	161,5532	10,5464	140,5803
Pretetinec	137,0993	7,1197	-	44,7072	13,0325	45,3449
Pušćine	374,7145	11,4093	-	11,6977	14,4360	84,9226
Dunjekovec	45,4869	2,4001	0,0276	53,9802	62,6910	102,6530
Slakovec	109,0967	9,0662	0,6566	34,6923	11,3888	116,2055
Trnovec	165,7087	7,1532	-	28,8313	6,2800	146,5950

Prosječna veličina posjeda je vrlo mala i kreće se oko 2 ha, a prosječna veličina pojedinačne čestice je svega 0,3 ha, što je manje od državnog prosjeka. Oko 80 % kućanstava nema zemlje ili posjeduje

površine do 1 ha, a oko 15 % od 1-3 ha, dok više od 5 ha posjeduje oko 2% domaćinstva. Prema razini mehaniziranosti gospodarstva su bolje opremljena od hrvatskog prosjeka. Veliki broj gospodarstava posjeduje gospodarske zgrade, koje svojom veličinom, funkcionalnošću i opremljenošću ne odgovaraju potrebama suvremene poljoprivredne proizvodnje.

Većina poljoprivrednih gospodarstava je bez stalno zaposlenih u poljoprivredi ili su staračka domaćinstva. Veliki dio obradivih poljoprivrednih površina Općine Nedelišće nalazi se u III zaštićenog zoni vodocrpilišta Nedelišće, što iziskuje kontroliranu primjenu mineralnih gnojiva, pesticida i herbicida, što svakako utječe na prinos.

#### Promet

Ukupna duljina državnih, županijskih i lokalnih cesta kroz područje Općine cca je 45,84 km. Širine kolničkog traka državnih cesta iznose 6,5 – 6,6 m. Područjem prolazi i nekoliko nerazvrstanih cesta. Područjem Općine Nedelišće prolaze slijedeće državne (D), županijske (Ž) i lokalne (L) ceste, u duljini:

Vrsta i broj ceste	Smjer	Duljina (km)
D3	GP Goričan (gr. R. Mađarska) – Čakovec – Varaždin – Zagreb – Rijeka	8,17
D208	GP Trnovec (gr. R. Slovenija) – Nedelišće (D3)	6,88
Ž2009	D227 – G. Mihaljevec – Macinec – D208	3,837
Ž2015	Ž2013 – M. Mihaljevec – Brezje – Slakovec – Nedelišće (D3)	4,757
Ž2019	Črečan – G. Hrašćan (D208)	1,997
Ž2020	Čakovec (D209) – Savska Ves – Totovec – Kuršanec – G. Kuršanec (D3)	2,625
L20005	Sv. Urban (Ž2007) – Stanetinec – Preseka – Macinec (Ž2009)	2,539
L20013	Dragoslavec Selo (Ž2254) – Okrugli Vrh – Križopotje – Slakovec (Ž2015)	1,263
L20014	Macinec (Ž2009) – Črečan (Ž2019)	1,551
L20026	Čakovec: D3 – Strahoninec – Poleve – Kuršanec (Ž2020)	1,096
L20048	G. Hrašćan (D208) – Pušćine (D3)	3,824
L20050	Slakovec (Ž2015) – Šenkovec (D209)	0,887
L20052	G. Hrašćan (D208) – Pretetinec (Ž2015)	2,444
L20054	Črečan (Ž2019) – Pretetinec (L20052)	1,366
L20055	Vukanovec (Ž2009) – G. Dubrava (Ž2011) – L20005	0,121
L20056	Trnovec (D208) – Macinec (Ž2009)	1,575
L20078	Nedelišće (D3) – Strahoninec (L20026)	0,849

Istočnim rubom Općine smjerom jug-sjever polazi Regionalna pruga R201(I 101), dionica Varaždin-Čakovec sa lokalnom stanicom u Gornjem Kuršancu, a središnjim dijelom Općine dio međunarodne pruge Čakovec-Pragersko (Slovenija) sa lokalnim stanicama u naseljima Dunjkovec i Macinec u Općini. Nema teretnih rampi-kolosijeka u području Općine a lokalna stanica Dunjkovec uređena je kao spomenik-muzej Prvoj hrvatskoj pruži.

## 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 p.Trnava, p.Zelena i drugi te retencije Križopotje i Jagerseg u slivu, a smanjila se i upijajuća moć inače dobro propusnog tla u području Općine.

## 5.5. Opis događaja

U području Općine Nedelišće možemo predvidjeti dva osnovna scenarija dešavanja grmljavinskog nevremena, padalina, vjetera snijega i leda, i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji bi predstavljao manji intenzitet dešavanja i manje posljedice u području Općine Nedelišće, i
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji bi predstavljao intenzitet događanja i posljedice za najgori slučaj (worst-case) i koji bi imao obilježja velike nesreće u području Općine.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

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

### **Posljedice**

Manji zastoji u prometu na D3 i D228 i županijskim cestama u Općini, 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 Općine Nedelišće u punom angažmanu, ali je čišćenje dijelova ulica usporeno zbog vozila koja su parkirana i neodgovornosti pojedinih vlasnika kuća.

### **Život i zdravlje ljudi**

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

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

Zimska služba blagovremeno je bila organizirana i uspjela je u prihvatljivom vremenu osigurati prohodnost državnim i svim županijskim i lokalnim cestama Općine Nedelišće. 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

Gospodarstvo		
Kategorija	% proračuna	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	

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			
	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	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj i 1-2 godine	<b>X</b>
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 zaštitne im retencije te zasićuju tlo vodom u području općine Nedelišće i širem kontaktnom području. Glede događaja koji su se desili karakteristični su događaji:

- poplave prolomom nasipa inundacije kod Puščina – studeni 2012.godine, koji je iniciran obimnim padalinama u slivu Drave ( Slovenija i Austrija) uz istodobno i otapanje snijega u Austriji, i
- plavljenjem p.Zelena i p.Trnava u području Općine - kolovoz 2012.godine, uzrokovano obimnim padalinama-kišom u dužem periodu

### Posljedice

Kako su naprijed navedeni događaji (2) već obrađeni u scenarijima poplava u Općini, sada se fokusiramo na obiman snijeg (sa ili bez pojave leda-poledice) kao specifičnu pojavu koja je moguća u području Općine, dešavala se u prošlosti, ali bez većih obilježja-značajki intenziteta velikih nesreća.

Posljedice i štete nisu u zabilježenim velikim padalinama snijega u Općini analizirane i registrirane, osobito ne po svim sastavnicama ove metodologije. Postoje samo indikativni troškovi glede zimske službe koju Općina organizira, pokazatelji troškova ŽUC Međimurske županije, komunalnog poduzeća ČAKOM i slični.(Općinsko KP NED-KOM d.o.o. razvija se).

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

Kako zbog obimnih padalina – snijega i poledice nikada nije bilo zatvaranja prometnica u Općini 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 Općini 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 Općini.

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

#### Utjecaj na društvene vrijednosti

Problemi u prometu i opskrbi naselja Općine Nedelišće, 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 građana Općine Nedelišće i spremnost operativnih snaga CZ, dobra priprema i organizacija zimske službe.

U cilju ublažavanja posljedica od snježnih oborina i poledica potrebno je redovito čišćenje pločnika, pristupnih putova, čišćenje snijega i leda sa vozila prije uključivanja u promet i korištenje zimske opreme na vozilima, i sl.

Poštivanje urbanističkih mjera u izgradnji objekata smanjiti će se posljedice uzrokovane kišom i/ili tučom.

**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 Općina Nedelišće svake godine radi Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda.

#### 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 (Općina, ŽUC) smatramo da su štete od najvjerojatnijeg događaja za gospodarstvo i društvenu stabilnost i politiku neznatne na razini općinskih rashoda, u prosjeku do 1%, odnosno ako se uzme i pojavnost i štete od mraza (2012.godine) u kategoriji malene. Ovdje je najveća prijavljena šteta bila šteta od mraza u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u veljači 2005. s prijavljenim iznosom od 90 mil. kn. Uglavnom se Općini (29.4.2012. u iznosu od 3,32 mil.kuna), dok 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 energijom.

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	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.

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

Tablica 12: Društvena stabilnost i politika

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

### Podaci, izvori i metode izračuna

Kao izvor su korišteni podaci iz studije DHMZ za Međimursku županiju, napravljene za potrebe DUZS (danas je to Ravnateljstvo CZ RH), sa izmjenama i dopunama, zatim podaci DHMZa, primjeri iz Državne procjene rizika RH, te meteorološke stanice Nedelišće ( na vodocrpilištu Nedelišće).

Članci i podaci HEP ODS d.o.o. o ledu i problematici HEPa 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	Umjerena	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 – <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

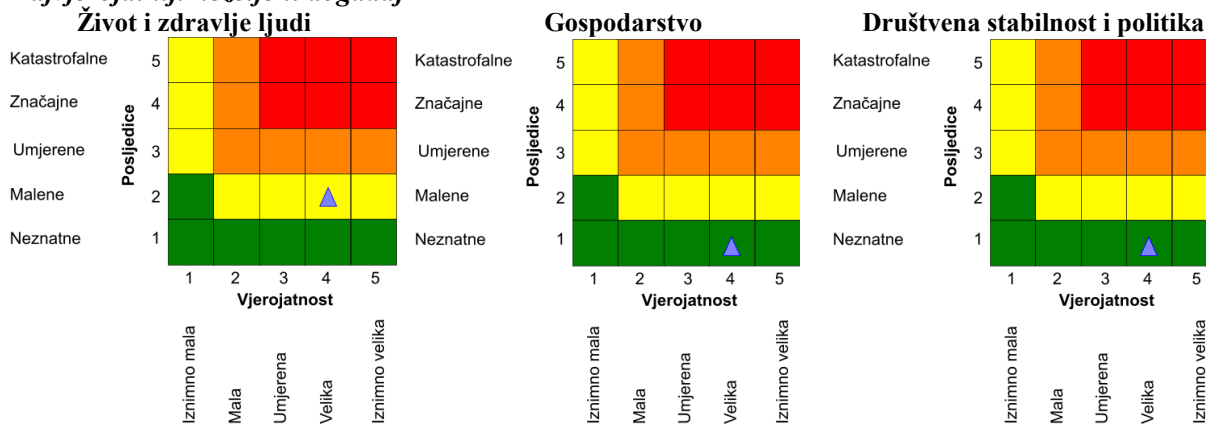
RIZIK: EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE – Grmljavinsko nevrijeme, Padaline, Vjetar, Snijeg i led; Tuča

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

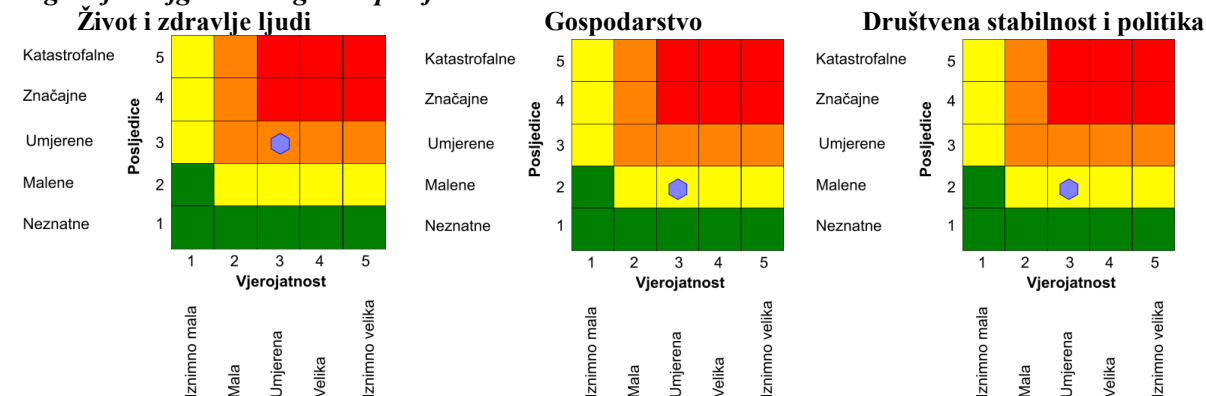
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

**NAZIV SCENARIJA: Pojava ekstremnih vremenskih pojava na području Općine Nedelišće – grmljavine, padalina, vjetra, snijega i leda, tuče**

*Najvjerojatniji neželjeni događaj*

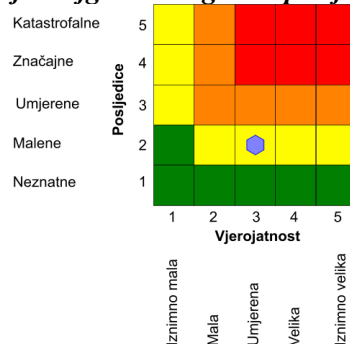
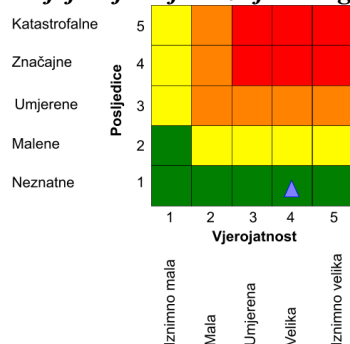


*Događaj s najgorim mogućim posljedicama*



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

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



## 5.7. Karte rizika

a/ Najvjerojatniji neželjeni događaj

b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama



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

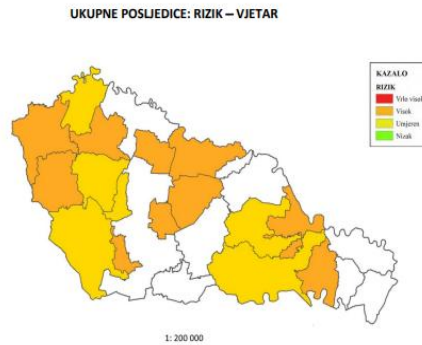
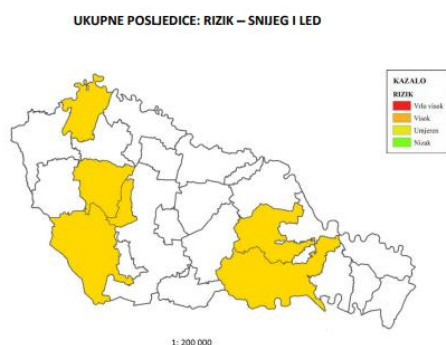
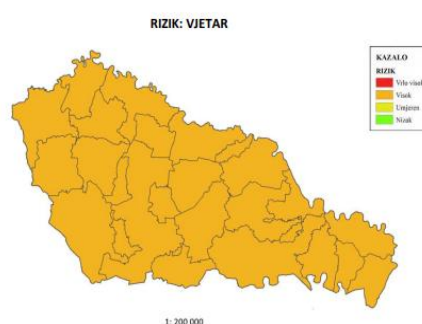
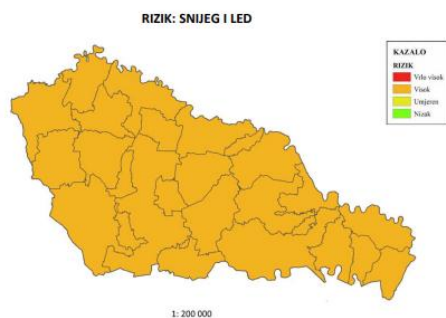
(Međimurska županija je posebno razmatrala rizike kod ekstremnih vremenskih pojava, dok je Općina Sveti Juraj na Bregu to objedinjeno iskazala).

**Snijeg i led**

**Vjetar**

6.6.8. Karte rizika

6.7.8. Karte rizika

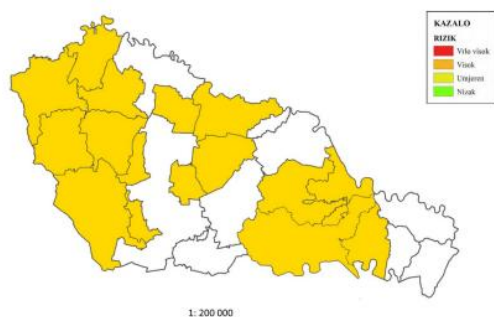


## Kiša

6.8.8. Karte rizika

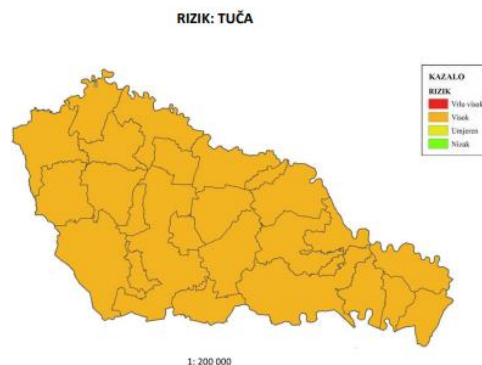


UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – KIŠA

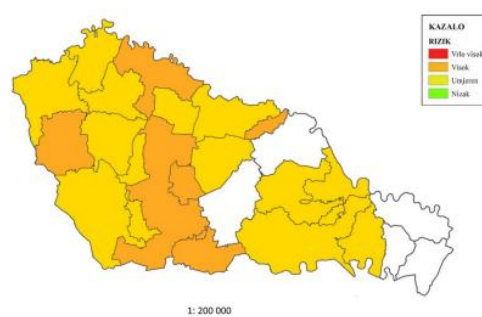


## Tuča

6.9.8. Karte rizika

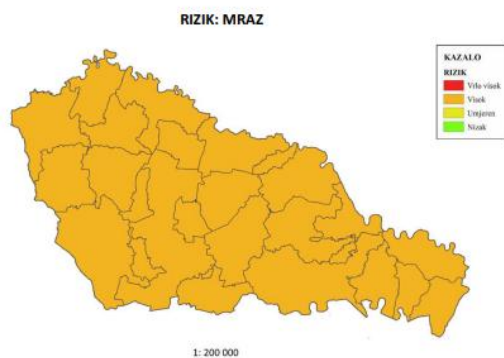


UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – TUČA

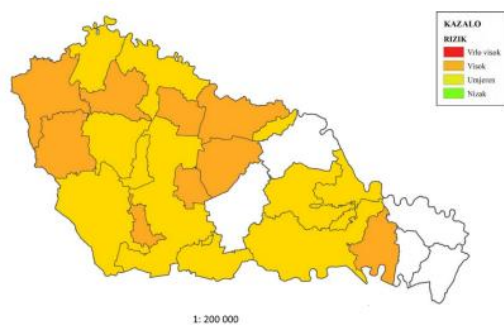


## Mraz

6.10.8. Karte rizika

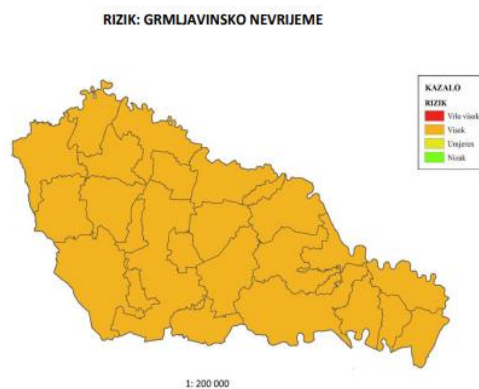


UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – MRAZ

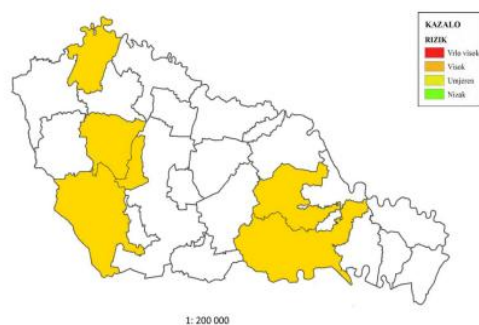


## Grmljavinsko nevrijeme

6.11.8. Karte rizika



UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – GRMLJAVINSKO NEVRIJEME





## 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 opasnih 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 Općine Nedelišće.

Tablični prikaz opisa scenarija

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

#### Uvod

Uz virus influence (gripe) koja se sezonski ali stalno javlja kao rizik, u dodatku ove Revizije II. Procjene rizika dodatno ćemo sagledati pojavu virusa SARS-CoV-2 (bolesti COVID 19) koja unazad tri godine pandemijski vlada svijetom sa velikim brojem smrtnih ishoda, naprežanjem sustava zdravstva, teškim ekonomskim i drugim posljedicama. U toku izrade ove Revizije II. Procjene rizika Općine u tijeku je peti val pandemije, zaraza je novim varijantama i sojevima virusa, sa do sada velikim brojem oboljelih i smrtnih slučajeva, te prosječnom procijepljenošću stanovništva RH od 60%.

Virus influence ili gripe uzrokuje svake godine veći ili manji pobol stanovništva pretežito u zimskom periodu u obliku epidemije. Bolest se manifestira teškim općim simptomima i pretežito respiratornim smetnjama i razvojem eventualnih komplikacija pa čak i smrtnim ishodom. Bolest traje desetak dana, ponekad i duže. Pacijent tijekom bolesti nije radno sposoban.

Virusi influence tijekom među-pandemijskog razdoblja (epidemiološki je to razdoblje zadnjih nekoliko godina nakon posljednje epidemije 2009./10.), koji cirkuliraju među stanovništvom srodni su virusima iz proteklih pandemija. Svake 2-3 godine dolazi do selekcije sojeva koji se dovoljno razlikuju od virusa na koji u stanovništvu postoji visoka razina kolektivnog imuniteta, te su sposobni uzrokovati epidemiju među stanovništvom. Takve promjene prevladavajućeg virusa nazivaju se "antigenski drift". Tipične epidemije gripe uzrokuju porast incidencije pneumonije, što se očituje većim brojem hospitalizacija i smrtnosti. Starije osobe i osobe s kroničnim bolestima najsklonije su razvoju komplikacija gripe, kao i dojenčad.

Iskustva iz zadnje pandemije 2009./10. i pojave novog pandemijskog virusa, A(H1N1)pdm, zaslužna su za nove spoznaje temeljem kojih je napravljena revizija svih dotadašnjih postojećih planova za pripremljenost za suzbijanje pandemije, te izrađen i novi Nacionalni plan, koji je u međuvremenu i revidiran u svrhu pripreme za novi potencijalni val. Međutim, uvijek postoji mogućnost iznenađenja kada epidemija izmiče kontroli i prelazi u pandemiju širih razmjera.

U tijeku pandemije 2009./10. najveća opterećenost u pandemiji bila je ona na zdravstvene službe dok su druge javne službe uredno funkcionirale. To se može pripisati specifičnosti zadnje pandemije u kojoj je zabilježen relativno mali broj manifestno oboljelih (oko 58.000) koji su se javili zdravstvenoj službi u Hrvatskoj. Unutar zdravstvene službe, najveću opterećenost, posebice u prvom dijelu pandemije, podnijela je epidemiološka služba koja je nositelj komunikacije svih protuepidemijskih mjera prema svim dijelovima zdravstvene službe a ujedno je i sama provodila protuepidemijske mjere obuzdavanja širenja uz aktivno traženje kontakata oboljelih i primjenu profilakse antivirusnim lijekovima. Također, smještajni kapaciteti s izolacijskim uvjetima i potpomognutim održavanjem života pacijenata bili su brojčano nedostadni, što je uzeto u obzir tijekom izrade ovog scenarija.

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

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 5.3. Kontekst

Tijekom među-pandemijskog razdoblja, virusi influence koji cirkuliraju među stanovništvom srodni su virusima iz protekle pandemije ili epidemije. Svake dvije do tri godine dolazi do selekcije sojeva koji se dovoljno razlikuju od virusa na koji u stanovništvu postoji visoka razina kolektivnog imuniteta, te su sposobni uzrokovati epidemiju među stanovništvom. Tipične epidemije gripe uzrokuju porast incidencije pneumonije, što se očituje većim brojem hospitalizacija i smrtnosti. Starije osobe i osobe s kroničnim bolestima najsklonije su razvoju komplikacija gripe, kao i dojenčad.

Kada se uspostavi cirkulacija virusa s posve različitim podtipom osnovnog površinskog antigena, hemaglutinina, na koji stanovništvo nema ranije stečena protutijela, nastane epidemija ili i pandemija.

Ovakva se promjena virusa u cirkulaciji zove "antigenski shift". Nekada se smatralo da se epidemije i pandemije javljaju u pravilnim intervalima, no to mišljenje je prevladano. Uspostavom djelotvornog sustava virološkog praćenja influence uvidjelo se da novonastali podtipovi virusa influence A ne dovode obvezno do pandemije. Vrijeme od otkrića novog podtipa virusa i punog razvoja epidemije ili i pandemije može biti nedovoljno za razvoj cjepiva. Bez obzira na nemogućnost pravovremene nabave cjepiva za sprečavanje pandemije, svaka aktivnost na pripremanju za epidemiju i pandemiju je od koristi. U pretpostavci za ovaj scenarij uzima se i povijesno iskustvo za pandemije 1918. godine, tad je Belgija pretrpjela tri pandemijska vala s pauzama od tri mjeseca, odnosno u vrijeme pandemije

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

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

Tijekom zadnje pandemije možemo identificirati glavni problem u provođenju protuepidemijskih mjera, a to je izostala adekvatna suradnja državnih medija u prenošenju ključnih poruka prema populaciji. U svim medijima dominirale su antivakcinalne poruke što je rezultiralo nezapamćeno malim obuhvatom cijepljenja pandemijskim cjepivom (0,4%).

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

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

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

Nepoduzimanje preventivnih mjera u pogledu zaštite, prvenstveno prehrambenih artikala i vode, kao i nepravovremeno i nedovoljno efikasno djelovanje na nastalu epidemiološku ili sanitarnu ugrozu u konačnici rezultira teškim dalekosežnim posljedicama.

Dodatni negativni utjecaj na svijest stanovništva, uz sve ranije naznačeno, izazvao bi eventualno mogući nedostatak dovoljnog broja medicinskog osoblja i lijekova za sprečavanje i saniranje posljedica zaraze.

Svaka elementarna nepogoda dovodi neminovno do čitavog niza posljedica kako na samom čovjeku, smanjenjem njegove otpornosti, tako i u njegovoj okolini, stvaranjem povoljnih uvjeta za razvoj bioloških agensa. Sve tako nastale promjene mogu veoma negativno utjecati na zdravlje čovjeka, dovesti do bolesti, pa i do smrti.

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

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

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

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 -cijepjenje
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	-cijepjenje -kemoprofilaksa
TRANSMISIVNE	Insekti (komarci, uši, mušice)	-pjegavi tifus -malarija -groznica	Ukoliko na ugroženo područje dospije uzročnik navedene bolesti, postoje povoljne mogućnosti za razvoj epidemije	-uništavanje prenositelja bolesti -kemoprofilaksa

## 5.4. Uzrok

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

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

Informacije o pojavi pandemijskog soja gripe u Aziji poznate su već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj (i Općini).



Najveći broj oboljelih je u mlađim radno sposobnim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije, kronične bolesnike. Oboljelo je 30% stanovništva tijekom trajanja epidemije, s vrhuncem epidemije otprilike 30 dana od početka epidemije tj. sredinom mjeseca siječnja, nakon čega slijedi postupni pad u obolijevanju. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana ukupno je oboljelo više stotina osoba, od kojih je pomoć liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražilo njih 20% (procjena). Zbog razvoja komplikacija bolesti, 3% oboljelih zahtijevalo je bolničko liječenje. U jedinicama intenzivnog liječenja liječeno je desetak osoba oboljelih od gripe. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umrle su pojedine osobe s područja Općine (smrtnost od 0,2%).

Kretanje zaraznih bolesti na području Međimurske županije, pa time i na području Općine Nedelišće je **povoljno**. Epidemiološka služba Zavoda za javno zdravstvo županije potpuno je spremna za bilo koju katastrofičnu situaciju. Primarne aktivnosti bile bi poduzimanje svih preventivnih mjera da do masovne pojave zaraznih bolesti ne dođe, a ukoliko bi do toga ipak došlo, poduzimale bi se aktivnosti na otkrivanju izvora zaraze i sprečavanju širenja zaraznih bolesti. Nema zaraznih bolesti koje su „izmakle“ kontroli, i veće napore bi jedino trebalo uložiti u poboljšanje stanja s tuberkulozom. Za smanjenje broja oboljelih nisu dovoljne samo zdravstvene, već i socio-ekonomske mjere, pošto pojavnost tuberkuloze uvelike ovisi o uvjetima i standardu života. Srećom, tuberkuloza nije lako prenosiva bolest, tako da se uz nju ne vežu epidemije s velikim brojem oboljelih.

Prema podacima Doma zdravlja epidemiološka situacija u pogledu zaraznih bolesti na području je mirna i povoljna.

*Glavni parametri na temelju kojih se može dati takva procjena su ovi:*

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

*Od zaraznih bolesti koje su se pojavljivale u širem području prosječno godišnje nabrojiti ćemo najznačajnije po broju oboljelih:*

Salmonellosis 39

Toxiinfectio alimentaris 53

Enterocolitis 84

Hepatitis B 2

Angina streptococcica 98

Scarlatina 78

Varicella 219

Mononucleosis infectiosa 12

Parotitis epidemica 6

Meningitis virosa 2

Erysipelas 41

Tuberculosis activa 8

Enterovirosis 8

Pediculosis 3 Pneumonia 128

Herpes zoster 42

Lyme borreliosis 7

Influenza 1432

Chlamidiasis 9

Helminthiasis 3

## **Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći**

Epidemija pandemijske gripe pojavila se u prosincu i trajala je devet tjedana. Iz tablice 1 razvidan je broj oboljelih i umrlih tijekom dosadašnjih epidemija gripe u Hrvatskoj, a podaci se mogu uzeti kao relevantni i za područje Općine. S obzirom da bi pandemijsku epidemiju uzrokovao novi virus, s

kojim stanovništvo prethodno nije bilo u kontaktu, može se očekivati veći pobol i smrtnost. Može se očekivati nekoliko stotina oboljelih u području Općine Nedelišće, a od gripe i njenih posljedica moglo bi pojedini oboljeti u umrijeti.

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

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

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

#### Antivirusni lijekovi

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

#### Inhibitori M2 proteina: rimantadin i amantadin

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

#### Inhibitori 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 zalihami 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 poslovnim objektima 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 suspektanog ili potvrđenog slučaja.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Preekspozicijska profilaksa

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

Liječenje antivirusnim lijekovima

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

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

Epidemiološka simulacija predviđa najmanje 250.000 osoba za provođenje nužnog antivirusnog liječenja. To je ukupno, najmanje 250.000 terapijskih doza koje treba držati u pričuvi. Procijenjeni trošak osiguranja potrebnih količina bio bi 25.000.000,00 kn na razini RH.

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

### *Ostala cjepiva*

#### Sezonsko cjepivo i cjepivo protiv H5N1 ptičje gripe

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

#### Pneumokokno cjepivo

Cijepe se svi pod povećanim rizikom.

Ako se pojavi pandemija cijepit će se sve osobe starije od 65 godina, sve osobe starije od 2 godine s kroničnim bolestima (KOPB, kongestivno zatajenje srca, šećerna bolest, kronični alkoholizam, kronična bolest jetre, kronična bolest bubrega, imunodeficijentni bolesnici) i to ako nisu ranije cijepljene. Za potrebe provedbe spomenutog cijepljenja bilo bi potrebno osigurati 100.000 doza pneumokoknog cjepiva predviđene ukupne cijene koštanja od 30.000.000,00 kn na razini RH.

#### Antipiretici

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

#### Medicinska oprema

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

#### Antibiotici

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

#### Osobna zaštitna oprema

Osobna zaštitna oprema namijenjena je zdravstvenim radnicima koji pružaju neposrednu zdravstvenu zaštitu, uključivo epidemiološkom timu koji će provoditi terenska ispitivanja. Procjenjuje se da za ovu i druge izvanredne situacije treba pohraniti 500.000 kompleta osobne zaštitne opreme za jednokratnu uporabu procijenjene vrijednosti 50.000.000,00 kn na razini RH.



#### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Obzirom na epidemiološku situaciju u većem dijelu svijeta, farmaceutske tvrtke ne uspijevaju proizvesti dovoljne količine cjepiva, a dolazi i do nestašice lijekova za liječenje gripe i njenih komplikacija. Ovakva situacija dodatno povećava zabrinutost cjelokupnog stanovništva i opterećenost zdravstvene službe u Hrvatskoj, Međimurskoj županiji i Općini Nedelišće. Prema postojećem Nacionalnom planu za pandemijsku gripu, u Hrvatskoj je proglašen 6. stadij, te sukladno njemu pokrenute su sve predviđene aktivnosti. Radi lakšeg savladavanja "lažnih uzbuna", koje su posljedica poboljšanog virološkog nadzora nad kretanjem virusa influence, definirani su stadiji koji olakšavaju pripremu za pandemiju.

Iznenadna i neočekivana genska mutacija virusa influence i mogućnost njegovog povoljnog i brzog širenja osnovna je pretpostavka kao okidač za nastanak epidemije i pandemije koji u bilo kojem trenutku može izmaći kontroli i pretvoriti se u događaj razmjera velike nesreće i u Općini Nedelišće.

#### **Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću**

*Tri su teorije o nastanku pandemijskih virusa:*

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

Teorija izravnog prijenosa je najvjerojatnije objašnjenje za pojavu A(H1N1) virusa koji je uzrokovao pandemiju 1918. godine (tzv. Španjolska gripa) dok je treća teorija najvjerojatnije objašnjenje za ponovnu pojavu A(H1N1) virusa, uzročnika "ruske pandemije" 1977. godine koji je gotovo identičan virusu izoliranom 1950. godine, ali je nepoznato gdje i kako je virus tih godina opstao.

Čak i u odsutnosti epidemije, pojava novog podtipa virusa gripe, uz tek nekoliko inficiranih ljudi, može zbog straha od mogućnosti nastanka pandemije, postaviti ogromne zahtjeve pred zdravstveni sustav na svim razinama i državnu upravu.

## **5.5. Opis događaja**

U nastavku izrade scenarija i analize događanja procjenjujemo dva scenarija za područje Općine Nedelišće i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)**, koji predstavlja pojavnost epidemija manjih intenziteta i posljedica u Općini Nedelišće, i
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP)**, koji predstavlja događaj s epidemijama najvećeg intenziteta i posljedica u području Općine, 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 oboljeva ukupno 40% radno aktivnih stanovnika općine Nedelišće 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 indirektne financijske troškove kao što su utjecaj na kućni proračun, troškovi hospitalizacija te potencijalni utjecaj na trgovinu i turizam i ostale zavisne i nezavisne grane iz ekonomske branše;
- 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.

### 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	<b>X</b>
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo		
Kategorija	%	ODABRANO
1	0,5-1	
2	1-5	<b>X</b>
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			
	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	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	

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

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

S obzirom da su informacija o pojavi pandemijskog soja gripe u Aziji poznate već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj. Najveći broj oboljelih je u mlađim radno sposobnim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije,

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

### **5.5.1. Posljedice**

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

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

- 3+1 ambulanta opće/obiteljske medicine u Općini, 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 protuepidemijskih mjera koji se odnose na socijalne navike stanovništva poput restrikcije putovanja, zatvaranja granice za putovanja, zatvaranja škola i drugih ustanova te izračun posljedičnih šteta ovakvih događaja također treba uzeti u obzir.

Tablica 2: Prioritetne skupine stanovništva Općine glede cijepljenja protiv gripe

Prioritet	Skupina	Broj
1.	Kronični bolesnici u dobi 0-64 (hipertenzija isključena)	260
2.	Zdravstveni djelatnici (svi)	20
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	700
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 (4.000 stanovnika Općine Nedelišće).

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

U slučaju nedostatnih količina cjepiva ili sukcesivnih pošiljki ukupnih količina cjepiva kroz dulje vremensko razdoblje, može se cijepiti ovisno o dostupnim količinama cjepiva prema 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 1.800 stanovnika Općine.

Trošak nabave cjepiva ovisio bi o njegovoj cijeni na tržištu. Hrvatska bi cjepivo nabavljala kroz mehanizam zajedničke nabave zemalja EU koji je uspostavljen temeljem odluke o Prekograničnim prijetnjama zdravlju donesene krajem 2013. godine. Trošak nabave cjepiva mogao bi se kretati u rasponu od 6.000.000 do 10.000.000 kn za područje RH.

## Život i zdravlje ljudi

Virus influence je izrazito zarazan virus koji izaziva epidemijsko obolijevanje tijekom uobičajene sezone gripe. U slučaju epidemije-pandemije gripe predviđa se značajno veće obolijevanje stanovništva Općine nego inače, s obzirom na nepostojanje prethodne imunosti na takav pandemijski soj. Za očekivati je značajno veća stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i veći stupanj komplikacija i smrtnih ishoda kod vulnerabilnih skupina stanovništva. Tijekom epidemije-pandemije pratila bi se dinamika obolijevanja i umiranja na tjednoj osnovi, kao što se i inače prati kretanje sezonske gripe.

Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana ukupno bi oboljelo više stotina osoba od kojih bi pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražilo njih 20%. Zbog razvoja komplikacija bolesti 3% oboljelih zahtijevalo bi bolničko liječenje. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana mogle bi umrijeti pojedine osobe.

Tablica 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 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 Općine Nedelišće 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 Općine Nedelišće, pa i Međimurske županije, je mala; zbog dobre educiranosti posjednika životinja o istima te kontakta koji veterinarske institucije sa područja imaju sa posjednicima.

Bolesti stočnog fonda mogu prvenstveno biti uzrokovane mikroorganizmima i parazitima.

### 5.5.1.2. 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 indirektne troškove kao posljedica apsentizma zaposlenih osoba i troškove zdravstvenog sustava za liječenje oboljelih i provođenje preventivnih mjera u cilju suzbijanja i sprječavanja daljnjeg širenja epidemije-pandemije. Očekuje se prosječan iznos novčane nadoknade po danu bolovanja od 145,00 kn. U slučaju obolijevanja 50% radno aktivnih osoba u prosječnom trajanju bolovanja od 7 dana, ukupni troškovi mogli bi doseći 700 tisuća kuna. Tome bi trebalo pribrojiti i troškove koji mogu nastati zbog otežanog odvijanja proizvodnih procesa u uvjetima odsutnosti dijela specijalizirane radne snage i neispunjenja ugovora tako da se ukupni troškovi mogu kretati preko 1 milijun kuna.

Tablica 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 Općine 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.

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

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 ambulant Općine (3+1), Državnog zavoda za statistiku te Zavoda za javno zdravstvo Međimurske županije. Neki podaci su procijenjeni za razinu Općine 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			
	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	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 – zbog čega se očekuju značajne greške	
Vrlo visoka nepouzdanost	4	
Visoka nepouzdanost	3	
Niska nepouzdanost	2	X
Vrlo niska nepouzdanost	1	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	



## 5.6. Matrice rizika

### RIZIK: EPIDEMIJE I PANDEMIJE

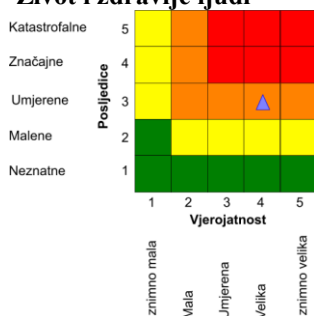


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

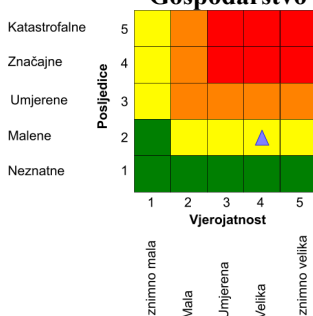
### NAZIV SCENARIJA: Epidemije i pandemije na području Općine Nedelišće

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

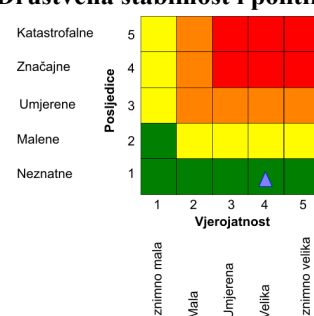
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

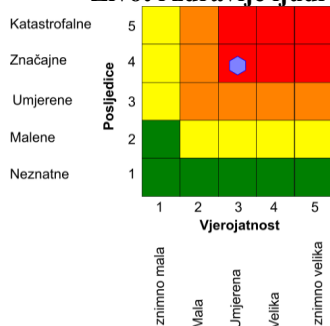


##### Društvena stabilnost i politika

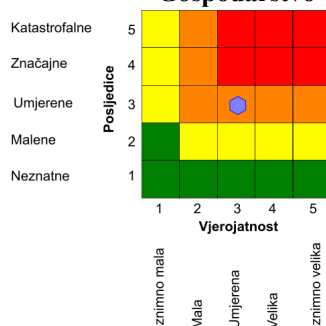


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

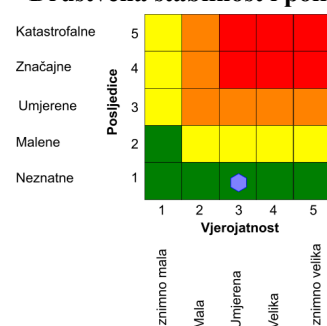
##### Život i zdravlje ljudi



##### Gospodarstvo

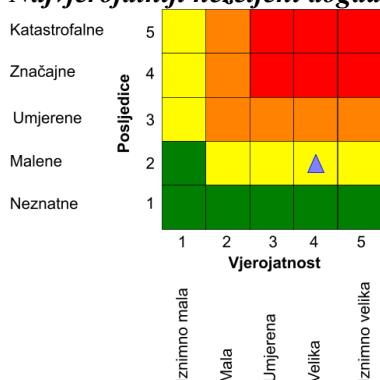


##### Društvena stabilnost i politika

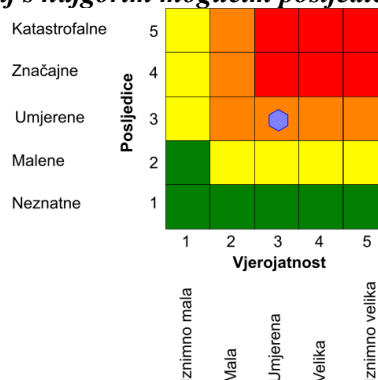


Ukupni rizik =  $\frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



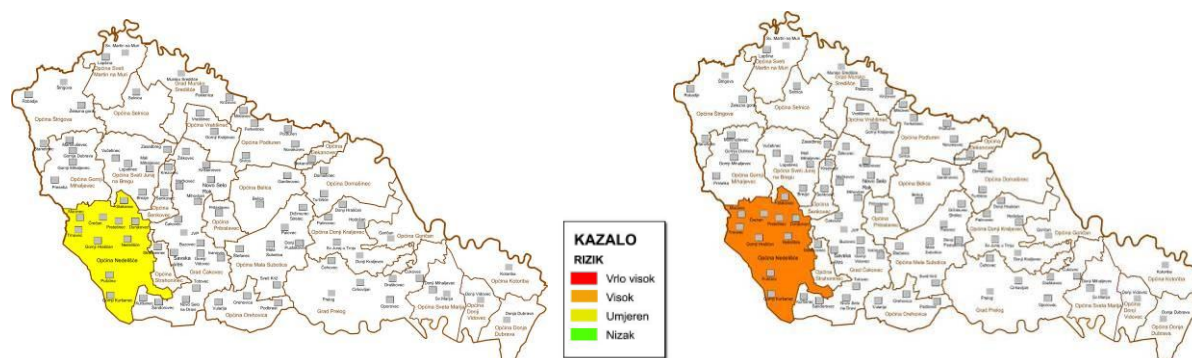
#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



## 5.7. Karte rizika

a/ Najvjerojatniji neželjeni događaj

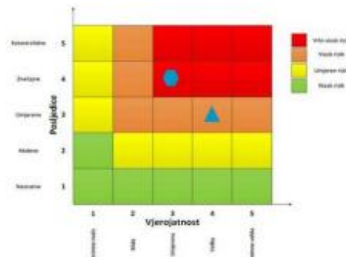
b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Izvodno iz revizije Procjene rizika Međimurske županije (11/2022)

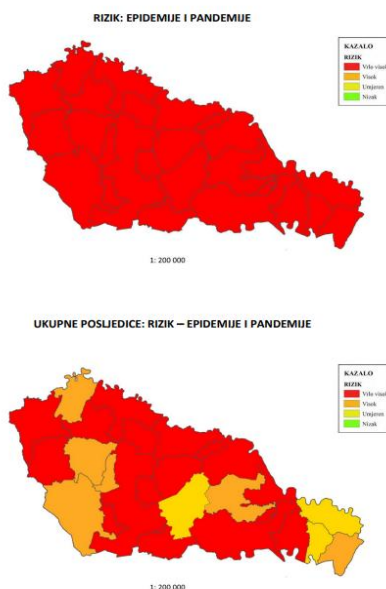
### 6.4.7. Matrice rizike

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 neopratično ili troškovi uvelike premašuju dobit.
Vrlo visok rizik	Rizik se ne može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.



RIZIK: Epidemije i pandemije  
NAZIV SCENARIJA: Epidemija influence na području Međimurske županije

### 6.4.8. Karte rizika



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

Ova Revizija II. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće provodi se u vrijeme trogodišnjeg djelovanja virusa SARS-CoV-2 (bolest COVID 19) u području Općine, Županije, RH i svijeta ukupno. Završio je peti val pandemije sa velikim brojem oboljelih na kućnom ili bolničkom liječenju i u izolaciji, sa ograničenjima kretanja i grupiranja stanovništva, te brojnim sekundarnim posljedicama na gospodarstvo, promet i druge aktivnosti.

Početkom 2021. godine započelo je procjepljivanje stanovništva, koje još uvijek traje.

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

Tijekom početka eskalacije epidemije (prvi val) Općina Nedelišće i njezin Stožer CZ, uz aktivnu potporu zdravstvenih ustanova te operativnih snaga civilne zaštite Općine i Županije, provodili su zadane protuepidemijske i druge mjere, te izdavali propusnice stanovnicima (prije uvođenja e-propusnica), nadzora okupljanja stanovnika i provođenja naloženih mjera. Mjere su se provodile po nalogu Stožera CZ Međimurske županije i Stožera CZ Republike Hrvatske, a provode se i dalje. U nadzoru protuepidemijskih mjera Općina je angažirala vatrogasne snage, GD CK, komunalne i druge snage. U cilju informiranja potrebno je pratiti upute Stožera CZ svih razina (Općine, Županije, RH) te informacije koje daje Vlada RH te Zavod za javno zdravstvo RH.

#### **Dodatak po epidemiji COVID 19 koja traje /u vrijeme Rev.II Procjene rizika/**

#### **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 slučajeva*

**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, vodokotlić, slavine...) ako se nakon toga tim istim neopranim ili ne dezinficiranim rukama dotiče lice tj. nos, oči, usta. Najnovije studije ukazuju na to da je ovaj način zaraze rjeđi nego što se dosad smatralo.

**2. OSOBNE MJERE SPRJEČAVANJA PRIJENOSA ZARAZE**

**Kojim načinom možemo spriječiti prijenos zaraze?**

- 1. Od fizičkog dodira sa zaraženom osobom štitimo se:**
  - izbjegavanjem rukovanja, ljubljenja i grljenja i svakog fizičkog kontakta
- 2. Od zaražavanja putem prijenosa zaražene mikrokapljice na drugu osobu štitimo se:**
  - održavanjem fizičke distance od 2 m (što se glasnije govori to je potrebno održavati veći razmak među osobama, ako se ne nosi maska)
  - nošenjem maske u zatvorenim prostorima
  - nošenjem maske na otvorenom ondje gdje nije moguće održati distancu
  - kašljanjem ili kihanjem u lakat ili u papirnatu maramicu s jednokratnom uporabom
  - tišim govorom i izbjegavanjem pjevanja (osobito u zborovima)
- 3. Od zaražavanja putem udisaja virusa kroz koncentriran aerosol u zraku štitimo se:**
  - držanjem prozora otvorenima prilikom okupljanja dvije ili više osoba u zatvorenom prostoru ili redovitim prozračivanjem prostora (napomena: maske štite od mikrokapljica, ali slabije od aerosola, koji djelomično prolazi kroz njih, slično kao što bi to učinio dim cigarete. Više o tome u poglavlju 4.)
  - nošenjem maske u zatvorenim prostorima, premda ne u potpunosti jer maske samo djelomično filtriraju aerosol
  - davanjem prednosti susretima na otvorenom
  - ventilacijom svježim vanjskim zrakom u autu prilikom vožnje s više osoba, umjesto recikliranjem zraka ili vožnjom s malo spuštanim staklom na jednom od prozora

**napomena:** u zatvorenom neprozračenom prostoru jedna jedina zaražena osoba može, unatoč održanoj fizičkoj distanci, samim stvaranjem aerosola kroz disanje i govor u samo nekoliko sati zaraziti sve druge osobe u prostoriji koje će udisati zaraženi aerosol. Ako zarazna osoba, koja ne zna da je zarazna za okolinu (npr. osoba bez simptoma, koja izlučuje virus) boravi u zatvorenom prostoru, znatno manje virusa će izlučivati u okolinu ako nosi masku.
- 4. Od zaražavanja putem fizičkog dodira s prethodno kontaminiranom površinom štitimo se:**
  - redovitim pranjem ili dezinfekcijom ruku, osobito nakon dodirivanja potencijalno zaraženih površina
  - izbjegavanjem dodirivanja očiju, nosa i usta rukama

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

**3. KOLEKTIVNE MJERE USPORAVANJA ŠIRENJA ZARAZE**

**Kojim načinom možemo usporiti širenje zaraze iz utvrđenih žarišta?**

Osim pridržavanjem gore navedenih osobnih mjera sprječavanja prijenosa zaraze, jednom kada se zaraza već proširila, moguće je usporiti njeno širenje u zajednici na dva načina. Važno je



međutim razumjeti da se njima *ne sprječava prijenos virusa s jedne osobe na drugu*, već se **samo smanjuje broj osoba koje zaražena osoba može zaraziti:**

**1. Smanjivanjem broja druženja i prosječnog broja ljudi s kojima se dnevno dolazi u kontakt** time se smanjuje broj ljudi na koje zaražena osoba može prenijeti virus (napomena: trenutno su glavni izvori širenja zaraze obiteljska i prijateljska druženja, osobito u zatvorenim prostorima, gdje se naročito aerosolom najbrže širi zaraza).

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

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

ako jedna zaražena osoba zarazi 10 ljudi, i svatko od njih također 10, i tako dalje, u tri koraka dolazi se do 1000 ( $= 10 \times 10 \times 10$ ) 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 ( $= 2 \times 2 \times 2$ ) zaraženih osoba.

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

#### VAŽNOST ODGOVORNOG PONAŠANJA

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

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

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

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

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

Pratiti:

- **Međimurska županija: 44.166 slučajeva; trenutno 100 zaraženih; do sada 384 preminula**
- **o prevenciji i upute na WEB stranice Ravnateljstva CZ RH, HZJZ i Vlade RH**
- **WEB HZJZ**

## Scenarij VI.

### 5. Opis scenarija: Degradacija tla – Klizišta

U području Općine Nedelišće, zbog visinske uravnoteženosti tla, nema pojavnosti klizišta. Tek na sjevernim rubnim dijelovima Općine (u naselju Macinec-Brežna ulica i ul.S.Radića i dijelu naselja Slakovec-prema retenciji Jegerseg) gdje je tlo nekoliko metara povišenije ili je usjek ceste, postoje minimalni uvjeti za eroziju ili klizišta, ali bez pojavnosti posljedica i šteta, osobito ne intenziteta velikih nesreća.

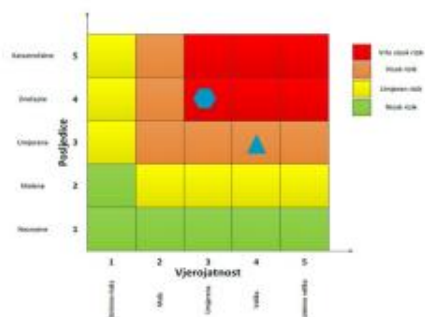
Svojevremeno (poplava p.Trnave 2014.godine) analizirano stanje u Macincu na dvije lokacije kao klizište nije kasnije tako tretirano.

Sukladno izostanku ugroze klizišta tla s obilježjima velikih nesreća ili katastrofa u području Općine Nedelišće, ne izrađuje se scenarij velikih nesreća.

Izvodno iz revizije Procjene rizika Međimurske županije (11/2022)

#### 6.12.7. 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 neopratično ili troškovi uvelike premašuju dobit.
Vrlo visok rizik	Rizik se ne može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.

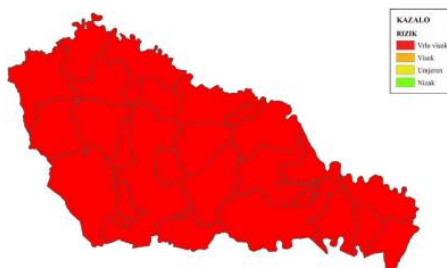


**RIZIK:** Degradacija tla (klizišta)

**NAZIV SCENARIJA:** Degradacija tla uslijed velikih količina oborina na području Međimurske županije

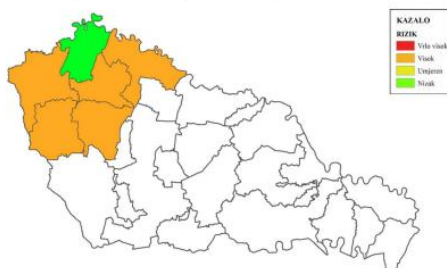
#### 6.12.8. Karte rizika

**RIZIK: KLIZIŠTA**



1: 200 000

**UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – KLIZIŠTA**



1: 200 000

## Scenarij VII.

### 5. Opis scenarija: Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima u postrojenjima – Industrijske nesreće u Općini Nedelišće

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

Na području Općine Nedelišće posluje nekoliko gospodarskih subjekata 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 Nedelišće; benzinske postaje u Nedelišću i G.Kuršancu s naftnim derivatima i UNP; radni plinovi u Centrometalu iz Macinca, i drugi kapaciteti, a postoji i provoz istih cestama i željeznicom kroz područje Općine.

Najveći potencijal i zone ugroze postoj iz područja Vodocrpilišta Nedelišće (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 operater poduzeo i primjerene odnose s Općinom glede problematike, potencijal ugroze velikog broja stanovnika Općine nalaže da se problematika analizira kroz scenarij.

Operater je izradio zakonom obavezu Procjenu rizika za postrojenje i slijedni Operativni plan CZ, koje periodično ažurira, a dokumentaciju je dostavio na uvid Općini.

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Nesreća sa istjecanjem plinskog klora na vodocrpilištu Nedelišće (Međimurske vode d.o.o.) i ugroza stanovništva Općine Nedelišće
<b>Grupa rizika:</b>
Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima u gospodarstvu
<b>Rizik:</b>
Industrijska nesreća
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina Općine Nedelišće određena Odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan je u tablici 1., te scenarij <i>najgoreg slučaja s istjecanjem klora za dezinfekciju vode na vodocrpilištu Nedelišće</i>

#### 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 Nedelišće operater Međimurske vode d.o.o. ima klornu stanicu sa bocama plinskog klora (visoka toksičnost) u namjeni za dezinfekciju vode kojom se opskrbljuje najveći dio Međimurske županije.

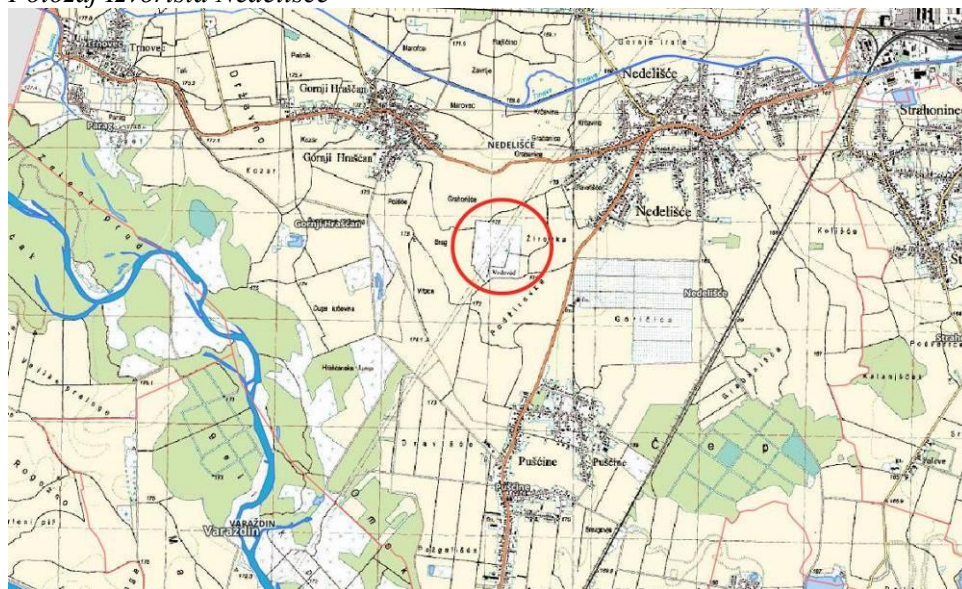
Najvjerojatniji događaj predstavlja onaj scenarij kada dođe do manjeg istjecanja klora na klornoj boci (ventilu) koji se odmah senzorima detektira (dežurni 0-24 na vodocrpilištu) i uspostavljenim automatskim sustavom zatvara kapom/poklopcem do nepropusnosti. Nema istjecanja u okoliš niti bilo kakve ugroze.

Najgori mogući scenarij-događaj je istjecanje klora istovremeno iz svih boca i kao takav nije moguć-realan, 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 vodospremni 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 distribuira 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“.

*Položaj Izvorišta Nedelišće*



## 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

Općina Nedelišće u području koje se nalazi Vodocrpilište Nedelišće (operator Međimurske vode d.o.o.) ima 11.017 stanovnika. Gustoća naseljenost je u Općini 190 st/km<sup>2</sup>. Vodom iz ovog izvorišta opskrbljuje se 70% 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.).

U naselju Nedelišće je sjedište Općine dok se sjedište Međimurske županije i operatera – Međimurske vode d.o.o. nalazi u Gradu Čakovcu. Tehničko upravljanje sustavom vodoopskrbe (+ neprekidno dežurstvo) vrši se iz upravljujuće zgrade Vodocrpilišta Nedelišće, dok su ostale radne cjeline operatora (pročistači otpadnih voda, laboratorij, uprava, vodospreme i sl.) u drugim dijelovima Županije.

#### Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture

##### *Opskrba vodom i odvodnja*

Na izvorištu Nedelišće voda se zahvaća i crpi iz 6 zdenaca. Kontaminacija podzemne vode na izvorištu je spriječena kombinacijom jednostavnih preventivnih mjera. Crpilište Nedelišće 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. Zbog dubine sa koje se crpi (18-25 m) i vezano na dugogodišnje iskustvo u eksploataciji, voda je sigurna od patogenih mikroorganizama. Bušotine su izvedene na način da ne postoji mogućnost ulaza površinske vode u izvorište. Nakon što je voda izvučena iz podzemlja transportira se zatvorenim sustavom, što omogućuje potpunu sigurnost i zdravstvenu ispravnost.

U Općini Nedelišće sva kućanstva i gospodarstvo priključeni su na javni vodoopskrbni sustav, kao i preko 98% u Županiji.

Osigurana i ograđena 1.zona zaštite izvorišta, cca 43 ha; utvrđena 2.zona van urbanog dijela naselja (operater otkupio značajne privatne oranične parcele u istoj); naponi operatera da sa Općinom Nedelišće izrazi utjecaj na kvaliteti 3.zone (područja naselja Pušćine, dio Nedelišća i Gornji Hrašćan-izgradnja kanalizacije, plantaža jabuka, način obrade ostalih tala, provoz opasnih i štetnih tvari prometnicama).

Bliže kontaktno područje su obrađiva polja individualnih korisnika. Istočno smjerom sjever-jug prolazi državna cesta D3 a sjeverno, smjerom istok-zapad D208. Najbliži stambeni objekti je jug naselja Nedelišće (sjeveroistočno na 400 m, te još dalje Gornji Hrašćan ( sjeverozapadno) te naselje Pušćine (južno).

Pristupna lokalna prometnica je asfaltirana i bez prometa. Uz upravljačku zgradu nalazi se i meteorološka postaja DHMZ-a što je od značaja za trenutno određivanje smjera i intenziteta vjetra.

Klorna postaja je krajnje južno od upravljajuće zgrade. Površine su travnate i održavaju se (košnja) uz mlade nasade stabala. Na objektu (upravljačka zgrada) osigurano je neprekidno dežurstvo.

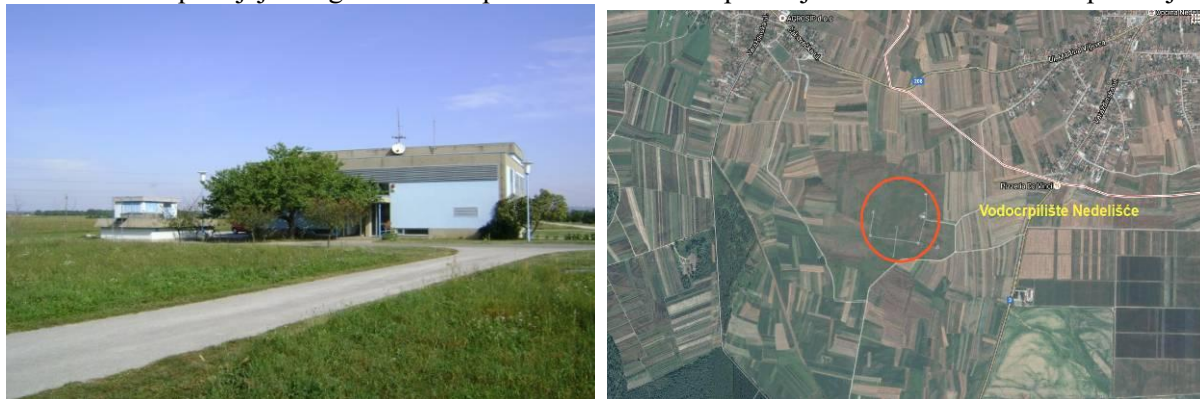
*Podaci od značaja:*

- maksimalna dozvoljena količina zahvaćanja vode sa vodocrpilišta – 500 l/s
- instalirani kapacitet – 635 l/s
- Zdenac 1 – bušeni, dubine 20 m, opremljen sa dvije podvodne crpke, jedna kapaciteta 40 l/s a druga kapaciteta 60 l/s
- Zdenac 2 – bušeni, dubine 30 m, opremljen sa dvije podvodne crpke svaka kapaciteta 60 l/s
- Zdenac 3 – bušeni, dubine 30 m, opremljen sa dvije podvodne crpke svaka kapaciteta 55 l/s
- Zdenac 4 – bušeni, dubine 30 m, opremljen sa jednom podvodnom crpkom kapaciteta 75 l/s; pokretanje pomoću frekvencijskog pretvarača
- Zdenac 5 - bušeni, dubine 30 m, opremljen sa dvije podvodne crpke svaka kapaciteta 55 l/s; pokretanje pomoću frekvencijskog pretvarača



- Zdenac 6 – bušeni, dubine 30 m, opremljen sa jednom podvodnom crpkom kapaciteta 100 l/s; pokretanje pomoću frekvencijskog pretvarača
- dvije trafostanice sa transformatorima 10/0,4 kV, snage 630 kW
- upravljačka zgrada; centar Nadzorno-upravljačkog sustava opremljen računalima; dizel-agregat 0,4 kV, 225 kW
- Ograda žičana visine 2 m, dužine 4 km

Slike 1 i 2: Upravljačka zgrada vodocrpilišta u Nedelišću i položaj izvorišta te kontaktno područje



#### 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-upravljačkom centru

#### Javno zdravstvo

Poslove javnog zdravstva provodi Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije, i njegova Higijensko-epidemiološka služba. U općini Nedelišće djeluju 3+1 ambulanta opće/obiteljske medicine, dok su drugi zdravstveni čimbenici u obližnjem gradu Čakovcu ( Zavod za hitnu medicinu MŽ, Dom zdravlja, Županijska bolnica Čakovec i dr.).

#### 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 KGV1 ( ili 1,5 mg/m <sup>3</sup> )
1,0	15 min	
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

#### Vodno gospodarstvo

Vodocrpilište Nedelišće nalazi se u području između naselja Nedelišće, Pušćine i Gornji Hrašćan, van obrambenog nasipa G.Kuršanec-Parag-Trnovec koji područje štiti (inundacijski pojas) od velikih voda r.Drave odnosno kod proloma nasipa akumulacije HE Varaždin. Nakon izvanrednih događaja iz 2012.godine – prolom nasipa i poplava u Pušćinama s obilježjima velike nesreće, operater Međimurske vode d.o.o. je u užem području ovog vodocrpilišta izradio vlastiti-dodatni nasip visine 0,7 do 1m radi dodatne zaštite vodocrpilišta od poplavnih voda.

Vodocrpilište Nedelišće ima utvrđene I.-III. zone sanitarne zaštite voda, a nalazi se u zoni plavljenja za scenarij „najgoreg mogućeg slučaja“ proloma hidroakumulacije HE Varaždin.

*Proizvodnja, skladištenje i promet opasnih tvari*

U odnosu na važeću Uredbu o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14) operater sa količinom od 6 boca po 50 kg klora ima ukupno 0,3 t, te je opasna tvar-klor u malim količinama.

**KLOR  $\text{Cl}_2$**  (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

Oznaka upozorenja

Oks.plin 1

H270: Može uzrokovati ili pospješiti požar, oksidativna tvar

Plin pod tlakom

H280: Sadrži plin pod tlakom, zagrijavanje može prouzročiti

eksploziju

Ak.toks.3\*

H330: Udisanje može izazvati smrt

Nadraž.koža 2

H315: Uzrokuje nadražaj kože

Nadraž.oka 2

H319: Uzrokuje jako nadraživanje očiju

TCOJ 3

H335: Može uzrokovati nadraživanje dišnih putova

Ak.toks.vod.okol.1

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: preneti ozlijeđenog na svježi zrak i staviti ga u položaj koji olakšava disanje

**P305+P351+P338:** 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 Općini 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.

Uz upravljavajuću zgradu na vodocrpilištu Nedelišće nalazi se i automatska meteorološka stanica DHMZ.

## 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 kloro iz klorne postaje i stvaranje toksičnog oblaka kloro 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 kloro, radnik zadužen za ručno zatvaranje nije reagirao). Sam klorini oblak nema osobine širenja već prirodno sam pada na tlo i raspada se, međutim, kod djelovanja vjetra isti ga rastjeruje i nosi do nekoliko kilometara u smjeru naselja Općine. Iako koncentracije kloro 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 stupanskih) sustava; vjetar.

## 5.5. Opis događaja

U scenarijima izvanrednih događanja s klorom na vodocrpilištu Nedelišće 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 kloro 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 kloro (slika 4) bi, uz alarm kod dežurnog u upravljačkoj zgradi) aktivirao namjenski sustav Neutralizatora kloro ( bazen s lužinom) koji bi neutralizirao istekli klor. Dežurni operatora 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 kloro od 50 kg. U operaterovoj procjeni rizika obrađen je i scenarij trenutnog istjecanja/raspada svih 6 boca u klornoj stanici, koji nije realno moguć ( čak niti u slučaju pogotka granatom u klornu postaju).

Slike 3 i 4: Sigurnosni automatski zatvarači boce s klorom; Detektor kloro



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

1. *Najvjerojatniji neželjeni događaj* (NND), koji predstavlja manje istjecanje kloro (npr. na ventilu kod zamjene boce) i nema intenzitet ugroze i posljedica velike nesreće te u pravilu ostaje unutar klorne postaje, i

2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji predstavlja istjecanje i ugrozu okoline i van perimetra postrojenja operatora, a predstavljena je analizom trenutnog raspada boce kora od 50 kg, a posljedice mogu biti obilježja velike nesreće.

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

#### Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

#### Gospodarstvo

Posljedica na gospodarstvo

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

#### Društvena stabilnost i politika

Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

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

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



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

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

#### Razaranje spremnika-boce klora od 50 kg

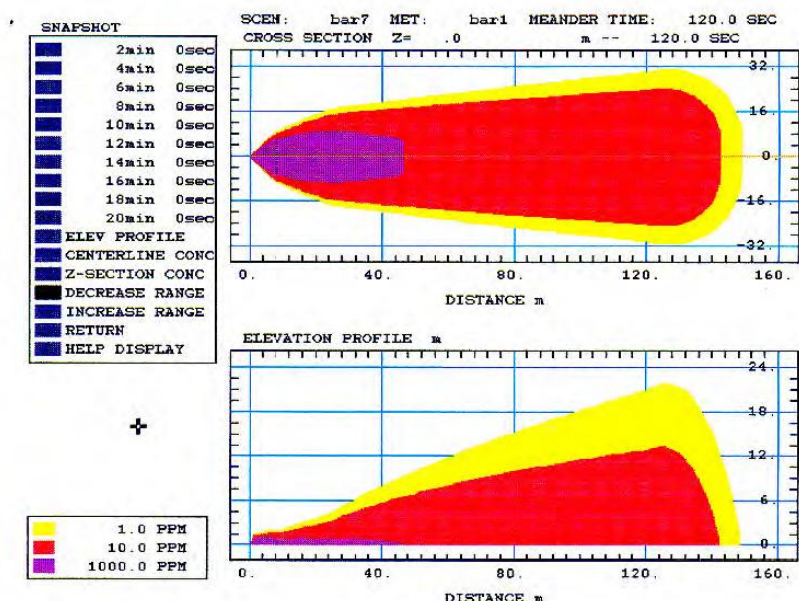
Ako krenemo od pretpostavke da su na skladištu svi uređaji i mjerni instrumenti u funkciji ne očekuje se izlaganje radnika izvan skladišta značajnijim koncentracijama klora, pogotovo zato što je kapacitet neutralizatora 4 puta veći od količine klora u jednom spremniku od 50 kg. Mora se također naglasiti kako je uz propisano održavanje i servisiranje spremnika izrazito mala vjerojatnost otpadanja dna boce i razlijevanje ukupnih količina klora. (teroristički napad; zamor materijala čel.spremnika koji se kod punjenja sa 5 bara prethodno testira na 24 bara!). Pretpostavlja se da bi kod malo vjerojatnog naglog razaranja spremnika od 50 kg bez obzira na učinkovit rad neutralizatora u prvim minutama bilo oslobođeno oko 15 m<sup>3</sup> pothlađenog plinovitog klora uz povećanje tlaka od približno 15 %. To znači da bi u prvih 5-10 min ipak zbog tog porasta tlaka i zbog turbulencija u skladištu u vanjsku atmosferu bilo izbačeno toliko zraka vrlo onečišćenog klorom (brzina izlaska u prosjeku oko 3 m<sup>3</sup>/min). Kao što je vidljivo iz simulacija, susjedni prostori bi uz tišinu ili nepovoljan povjetarac odmah bili obuhvaćeni smrtonosnim koncentracijama zraka za sve koji se nađu na otvorenom uz njih. Međutim, infiltracijom bi u prvim minutama koncentracije u zatvorenim prostorima susjednih zgrada skočile na desetak ili više ppm, pa bi se radnici i eventualno zatečeni 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 vjetra 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 klora

Do takvog razvoja događaja može doći jedino u slučaju otpadanja dna boce, npr. zbog lošeg održavanja, ili razbijanjem spremnika eksplozivom. Maksimalni doseg različitih koncentracija prikazan je u nastavku. Incident bi trajao relativno kratko opet uz pretpostavku da 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.

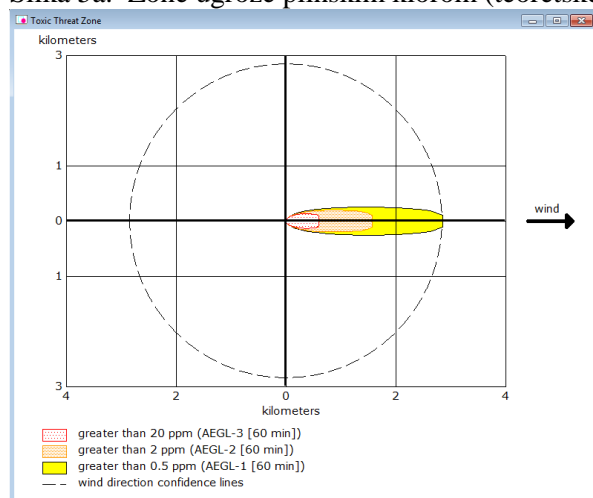
Slika 5 : Oblak klora, pogled odozgo i sa strane, u vremenu od 2 minute nakon trenutnog raspada boce s klorom od 50 kg i oslobađanja cjelokupne količine



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

Realno gledajući neutralizator je potpuno u stanju razgraditi 50 kg klora 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 klor 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 klora 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 kloro 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 kloro. U najvećem broju slučajeva oni, opremljeni propisanom osobnom zaštitnom opremom, će odspojiti spremnik kloro iz sustava te zatvoriti njegov ventil. Ukoliko je kvar takav da se ventil ne može zatvoriti (ili se odlomio) zaustavljanje istjecanja kloro riješiti će se navijanjem posebne zaštitne kape s brtvom i ventilom.

Do toga vremena intervencije može se očekivati da će koncentracije kloro 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 vjetro, 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 Nedelišće/ spremnik-boca s 50 kg, vjetar 1,5 m/s – učinci niz vjetar /

Koncentracija kloro u ppm ( $\text{cm}^3/\text{m}^3$ )	Očekivani doseg koncentracije -udaljenost od skladišta	Posljedice, zahvat kritičnih objekata
1.000 ppm	50 m, niz vjetar	Trenutna smrt Nema objekata niti osoba
100 ppm	200 m, niz vjetar	Smrtna opasnost Nema objekata niti osoba
3 ppm	800 m, niz vjetar	Bezopasno, donja granica osjeta mirisa kloro: Ratari u polju-pojedinačno, Upravna zgrada; počeci naselja

Slika 6: Iznimno mogući slučaj ispuštanja kloro raspadom boce s klorom-NEDELIŠĆE-



## 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.<sup>4</sup>

*Ugroza bi u tom slučaju bila:*

- Koncentracija klora viša od 1.000 ppm dosegnule bi (niz vjetar od 1,5 m/s udaljenost od 120 metara,
- Na udaljenosti do 300 m niz vjetar koncentracija bi bila veća od 100 ppm,
- Krajnja točka dosega, niz vjetar, obuhvatila bi naseljena područja do 2.400 metara od klorne postaje, s koncentracijom od 3 ppm,
- 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 kraljevnjaka (mačke, zečevi) stradali bi u onom dijelu okoliša koji bi bio izložen kloru.

## Život i zdravlje ljudi

Procjenom ugroženosti (rizika) operatera Međimurske vode d.o.o. koja je dostavljena Općini 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).

*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 mg/m <sup>3</sup> )
1,0	15 min	iritacija očiju, nosa, dišnih putova
15	odmah	kašalj, pečenje svih sluznica
30	kratko izlaganje	edem pluća
40-60	30-60 min	edem pluća
100	15-30 min	smrt
1000	trenutno	

No ugroza zdravlja i to moguće i sa trajnim posljedicama u takvom scenariju moguća je i za stanovništvo 3 naselja (Nedelišće, Gornji Hrašćan ili Pušćine) ako bi kontinuirani vjetar – ugroza više desetina ljudi sa trajnim i još veći broj sa privremenim posljedicama. oblak klora dislocirao prema njima.

<sup>4</sup> Tom koncentracijom ne bi bilo ugroženo zdravlje radnika u upravnom objektu i oni bi, uz poštovanje propisanih procedura, mogli obavljati svoje zadatke na umanjeњу posljedica incidenta

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 općine Nedelišće, prikazuje se u odnosu na proračun Općine.



Tablica 4: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

U kriteriju ukupne materijalne štete na građevinama od javnog društvenog značaja šteta se prikazuje u odnosu na proračun Općine Nedelišće. 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 Nedelišće, 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 stupanjske) i organizacijske mjere u operatora Međimurskih voda d.o.o. na Vodocrpilištu Nedelišće, mogućnost izvanrednog događaja po scenariju *najgoreg mogućeg slučaja* u praksi ne postoji, te niti ugroza stanovništva Općine, iako računalni model (potencijala ugroze) daje velike zone ugrožavanja obzirom na toksičnost plinskog klora.

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

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	

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>	
<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 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 Općini Nedelišće. Operater svoju procjenu redovito ažurira i periodično provodi namjenske vježbe glede ID s opasnim tvarima na vodocrpilištu, u koje su uključene i operativne snage Općine i njezini predstavnici.

Izvori podataka o opasnostima od opasnih tvari nadopunjavani su sigurnosno-tehničkim listovima za plinski klor te spoznajama tvrtke 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 Općini Nedelišće iz postrojenja s opasnim tvarima i imaju manje zone ugroze i van perimetra postrojenja tih operatera ( Centrometal d.o.o. Macinec – ugroza plemenitim i radnim plinovima; 2 benzinske postaje, u Nedelišću i Gornjem Kuršancu – ugroza naftnim derivatima u UNP-om, HEP ODS Elektra Čakovec – ugroza trafo uljem iz manjih transformatora te TS 110/35kV Trokut koja je u kontaktnom području) su relativno male. 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 Općinu.

## 5.6. Matrice rizika

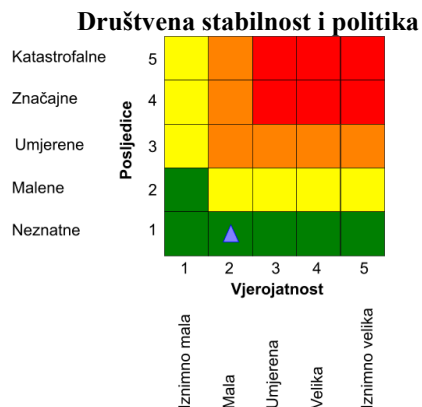
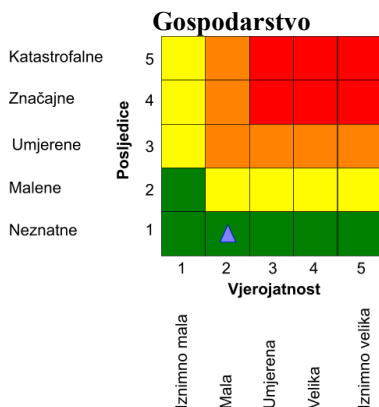
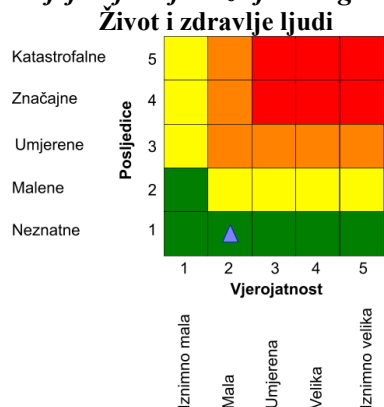
### RIZIK: TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE NESREĆE U GOSPODARSKIM OBJEKTIMA

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

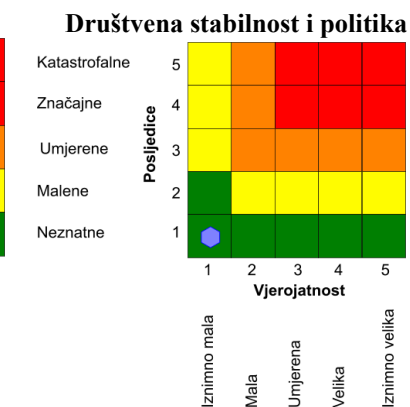
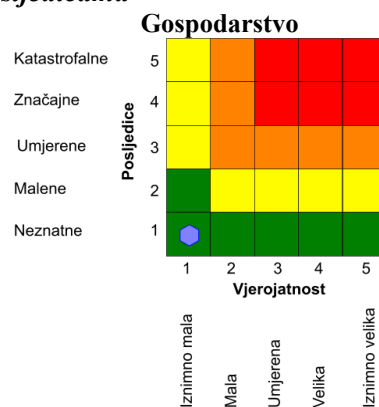
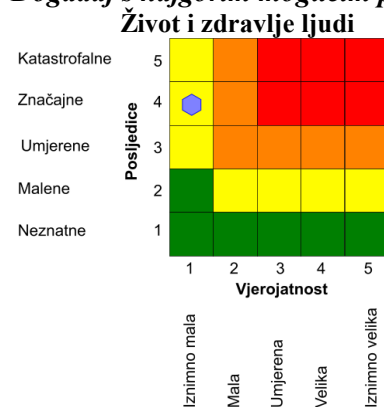
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

**NAZIV SCENARIJA: Istjecanje klora za dezinfekciju vode na vodocrpilištu Nedelišće-na području Općine Nedelišće**

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**

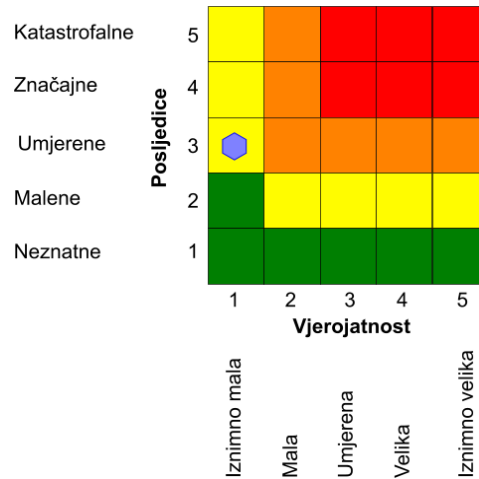
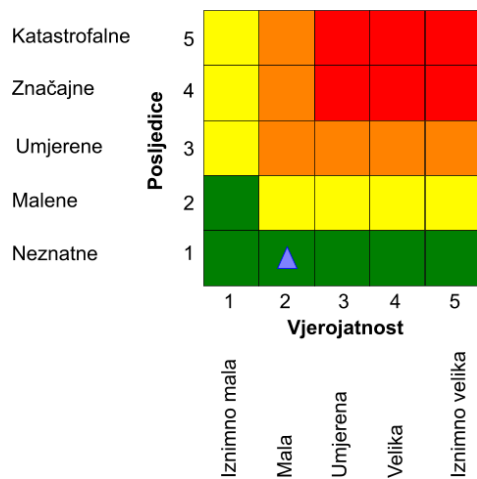


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**



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

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



## 5.7. Karte rizika

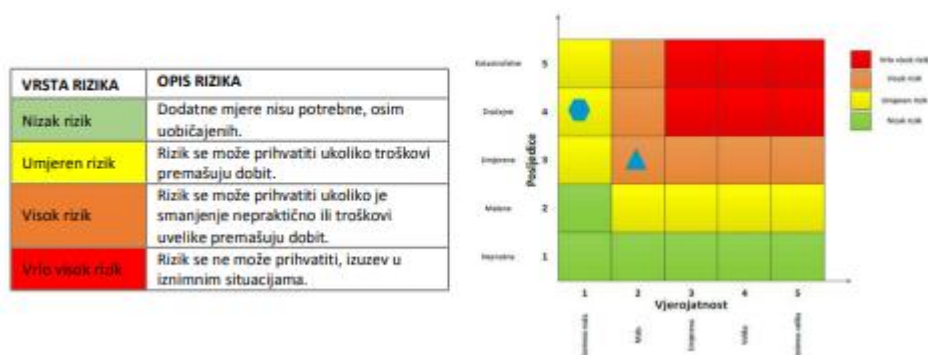
a/ Najvjerojatniji neželjeni događaj

b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama



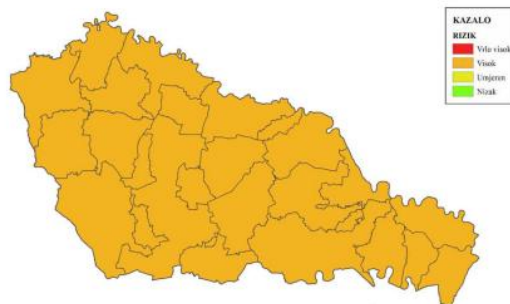
Izvodno iz revizije Procjene rizika Međimurske županije (11/2022)

### 6.13.8. Matrice rizika



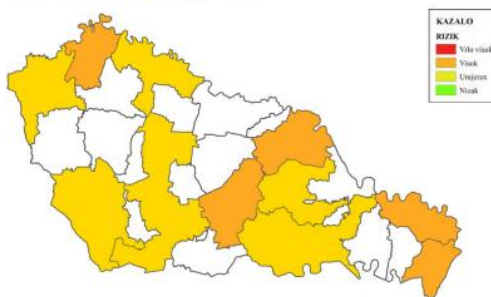
### 6.13.9. Karte rizika

RIZIK: INDUSTRIJSKE NESREĆE



1: 200 000

UKUPNE POSLJEDICE: RIZIK – INDUSTRIJSKE NESREĆE



1: 200 000

## Scenarij VIII.

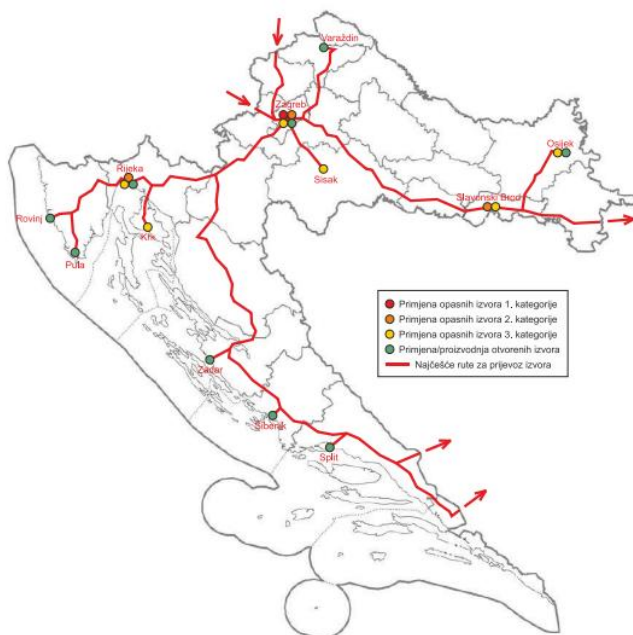
### 5. Opis scenarija: Tehničko-tehnološke nesreće – Nuklearne i radiološke nesreće

#### 5.1. Naziv scenarija, rizik

##### Radiološke nesreće

U Republici Hrvatskoj se radioaktivne izvore široko primjenjuje u zdravstvu, industriji i znanstvenoistraživačkim djelatnostima. Prema podacima iz očevidnika Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost (sada Ravnateljstvo CZ u okviru MUP RH), u rujnu 2017. godine u primjeni je bilo 143 izvora dovoljne aktivnosti da ugroze ljudski život i zdravlje ukoliko bi se našli izvan kontrole (misli se na izvore 1. do 4. kategorije). Nadalje, u Hrvatskoj se na pojedinim lokacijama upotrebljavaju ili proizvode otvoreni radioaktivni izvori, koji također predstavljaju potencijalnu opasnost. Rizici od incidenata, nezgoda i nesreća s radioaktivnim izvorima nisu vezani samo uz lokacije na kojima se oni koriste, nego i na rute kojima se dovoze i odvoze. U Hrvatskoj se, naime, svake godine obavi nekoliko stotina prijevoza otvorenih ili zatvorenih radioaktivnih izvora. Konačno, opasnost predstavljaju i izvori bez posjednika koji u Hrvatsku dopijevaju nenamjerno, kao i izvori koje se prebacuje preko državne granice u sklopu nelegalnih aktivnosti.

Slika 1 Lokacije s radioaktivnim izvorima i rute za prijevoz izvora



Slika 2 Kategorije i tipična područja primjene radioaktivnih izvora

Kategorija	Područje primjene	Odnos A/D
1	1. Radioizotopski termoelektrički generatori (RTG) 2. Uređaji za ozračivanje u industriji 3. Teleterapija 4. Fiksna višezračna teleterapija (gama nož)	$A/D > 1.000$
2	1. Industrijska gama radiografija 2. Brahiterapija s visokim i srednjim dozama	$1.000 > A/D > 10$
3	1. Fiksni industrijski mjerači (jači izvori) 2. Mjerači u bušotinama	$10 > A/D > 1$
4	1. Brahiterapija s niskim dozama 2. Fiksni industrijski mjerači (slabiji izvori) 3. Prijenosni mjerači 4. Mjerači gustoće kostiju 5. Eliminatorsi statičkog naboja	$1 > A/D > 0,01$
5	1. Brahiterapijski tretman oka i permanentni implantati 2. Uređaji sa uhvatom elektrona (ECD) 3. Mossbauerova spektroskopija 4. PET (Positron Emission Tomography) pretrage	$0,01 > A/D > \text{Izuzetno}/D$



Kako je iz Slike 1 vidljivo u području Općine Nedelišće nema radioaktivnih izvora niti se područjem Općine vrši prijevoz radioaktivnog materijala (to ne znači potpuni izostanak rizika npr. od pada satelita s radioaktivnim izvorom, krađe i terorizam i sl.). **Iz tog razloga u nastavku nećemo razrađivati radiološki rizik i scenarije izvanrednih događaja za područje Općine (mogu se vidjeti u Državnoj Procjeni rizika iz 2019.!) već samo rizike/scenarije nuklearnih rizika (nesreća).**

**Obzirom na:**

- obradu ove problematike u Procjeni rizika od katastrofa za RH ( dodatni scenariji iz 2019.g), što je osnova za sadržaje i u ovoj Reviziji II Procjene za Općinu Nedelišće,
- aktualne ratne događaje u Ukrajini te učestale prijetnje uporabe nuklearnog oružja, koje izazivaju pojačani interes pučanstva RH i Općine glede ovih (nuklearnih) rizika,
- da je JLS – Općina Nedelišće u povišenoj zoni ugroženosti („žuta zona“) od NE Krško te „bijeloj 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 (Općina Nedelišće) na izradu svojih planskih dokumenata (separat u Planu djelovanja CZ Općine Nedelišće)

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

## **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 Fukushima 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 Općine Nedelišće određena odlukom općinskog načelnika
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s najgorim mogućim posljedicama

U ovoj procjeni su nuklearne nesreće reprezentirane s dva potencijalna neželjena događaja (scenarija): "najvjerojatnijim događajem" i "događajem s najgorim mogućim posljedicama". Oba događaja su vezana za NE Krško koja, kao najbliža nuklearna elektrana, ima potencijal uzrokovanja najvećih posljedica na hrvatskom teritoriju. "Najvjerojatniji" događaj uključuje oštećenje jezgre i kontrolirano (filtrirano) ispuštanje radioaktivnosti u okoliš, dok u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" dolazi do oštećenja jezgre i nekontroliranog ispuštanja. U okviru procjene su utvrđene vrste i magnitude posljedica koje bi se pojavile, kao i vjerojatnosti dva razmatrana događaja.

Nepouzdanost procjene je velika, ali rezultati neovisno o tome mogu biti od koristi u upravljanju rizicima.

Važno je naglasiti da se procijenjeni rizici odnose isključivo na dva razmatrana događaja. Drugim riječima, ova procjena ne daje uvid u ukupni rizik od nesreće u NE Krško, a još manje u sveukupni rizik od nuklearne nesreće koji bi uključivao i doprinose od drugih nuklearnih elektrana.

## Uvod

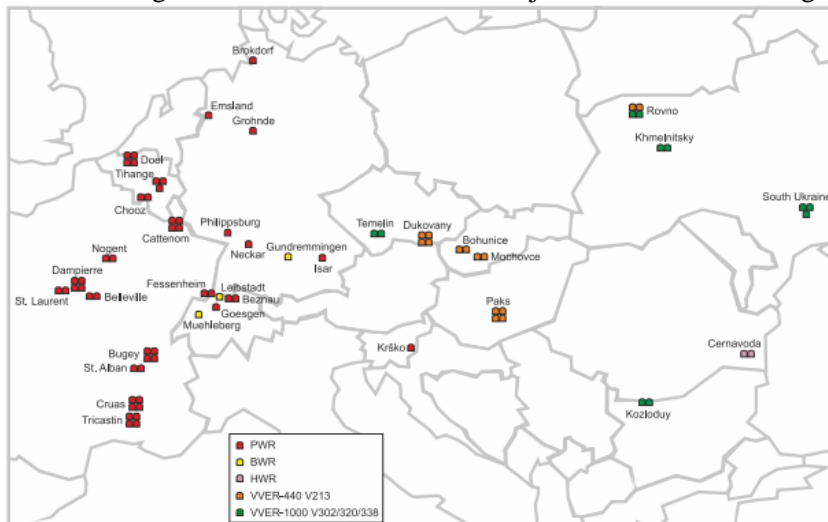
Na području Republike Hrvatske nema izgrađenih nuklearnih elektrana (NE), ali u susjednim državama su dvije, nama najbliže: NE Krško u Republici Sloveniji (10,6 km od državne granice) i NE Paks u Republici mađarskoj (74,1 km od državne granice).

Na udaljenosti do 1.000 km od područja Republike Hrvatske, odnosno od njenih najvećih populacijskih centara (Zagreb, Osijek, Split i Rijeka) u pogonu se nalazi 40 NE. Na lokacijama tih NE smješteno je 89 energetskih reaktora (1 do 4 reaktorske jedinice po elektrani). Reaktori se razlikuju po snazi, životnoj dobi i tehnologiji.

## Rizik od nuklearne nesreće

Sva tehnička postrojenja, pa tako i nuklearna, u svom pogonu generiraju određene rizike. Za nuklearna postrojenja najveći rizici se vezuju uz pojavu takvih događaja koji bi doveli do nekontroliranog ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš. Da bi se spriječila pojava kvarova koji dovode do nekontroliranog ispuštanja radioaktivnosti u okoliš, u nuklearnim elektranama se provodi princip obrane po dubini („defence in depth“) koji se sastoji od uvođenja niza aktivnih i pasivnih barijera između radioaktivnih tvari smještenih u jezgri reaktora i okoliša. Unatoč tome, ipak postoji mala vjerojatnost pojave takvog slijeda događaja koji bi doveo do ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš - nuklearne nesreće.

Slika 1: Energetski nuklearni reaktori na udaljenosti od 1000 km od gradova RH



### NUKLEARNE ELEKTARNE U OKRUŽENJU

Prema podacima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), u svijetu su koncem 2017. godine u pogonu bila 453 energetska nuklearna reaktora, 56 reaktora je bilo u izgradnji te još oko 90 u planu za izgradnju. Na gornjoj slici 1. su prikazani svi 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 teškowodne (HWR- heavy water reactor). Reaktori tipa PWR, BWR, HWR i VVER-1000 opremljeni su zaštitnom zgradom koja u izvanrednom događaju predstavlja zadnju barijeru u sprječavanju ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš. Reaktori tipa VVER-440 takve zaštite nemaju.

Tablica 1: Podaci o najbližim energetskim reaktorima

Elektrana / reaktor	Država	Tip	Toplinska snaga (MW)	Udaljenost (km)			
				Zagreb	Rijeka	Osijek	Split
Krško	Slovenija	PWR	1.994	40	105	250	275
Paks 1	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 2	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 3	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 4	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Bohunice 1	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	335	440	340	570
Bohunice 2	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	335	440	340	570
Mochovce 1	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	340	460	295	550
Mochovce 2	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	340	460	295	550
Dukovany 1	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 2	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 3	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 4	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635

Kada je riječ o reaktorima u pogonu, teritoriju Republike Hrvatske su najbliži onaj u NE Krško (Slovenija, udaljenost do hrvatske državne granice oko 10 km), četiri reaktora u NE Pakš (Mađarska, 70 km), po dva reaktora u NE Mochovce i NE Bohunice (Slovačka, 240 km) te četiri reaktora u NE Dukovany (Češka, 280 km). Dodatni podaci o tim reaktorima dani su u tablici 2. U tablici je za svaki reaktor naznačena država, tip, toplinska snaga i udaljenosti od Zagreba, Rijeke, Osijeka i Splita.

## SIGURNOST NUKLEARNIH ELEKTRANA

Nuklearna elektrana, bez obzira na tip postrojenja, sadrži velike količine radioaktivnih tvari, pa predstavlja potencijalnu opasnost za okoliš. Najveći dio radioaktivnosti vezan je za fisijske proizvode koji se nalaze u jezgri reaktora. Svako nekontrolirano ispuštanje radioaktivnih tvari iz nuklearne elektrane u okoliš ugrožava zdravlje i živote stanovništva. Stoga je sigurnost nuklearne elektrane određena stupnjem osiguranja okoliša od takvog prodora.

Sigurnost nuklearne elektrane postiže se nizom mjera u fazi projektiranja, gradnje i tijekom pogona. U provedbi mjera primjenjuju se dva osnovna principa: (1) princip "ALARA" i (2) princip obrane po dubini. Prema principu ALARA (As Low As Reasonably Achievable) izlaganje ionizirajućem zračenju je potrebno reducirati na "razumnu" mjeru. Princip uključuje proces optimiranja u kojem se uz zdravstvene također uvažavaju ekonomski i socijalni aspekti.

Obrana po dubini se sastoji u poduzimanju većeg broja sistematskih mjera za očuvanje funkcija opreme i sustava nuklearne elektrane važnih za sigurnost, i to tako da one u pogledu zaštite okoliša djeluju serijski. To znači da izgubljenu funkciju jednog sustava važnog za sigurnost automatski preuzima drugi. Sigurnosne mjere obrane po dubini mogu se podijeliti na skup ugrađenih fizičkih barijera i na skup mjera koje se poduzimaju za zaštitu tih barijera, odnosno za povećanje njihove djelotvornosti. Fizičke barijere sačinjavaju (1) matrica nuklearnog goriva, (2) obloga gorivnog elementa, (3) primarni krug i (4) zaštitna zgrada.

Matrica nuklearnog goriva smatra se prvom zaštitnom barijerom zbog toga što, zbog malenog dometa, glavnina fisijskih proizvoda biva zadržana u samom gorivu. Zadržavanje fisijskih proizvoda u nuklearnom gorivu bitno ovisi o temperaturi, u smislu da značajno opada s njenim porastom. Kao primjer mogu se navesti rezultati mjerenja koji pokazuju da UO<sub>2</sub> pri temperaturama nižim od 1950 K ispušta svega oko 1% plinovitih fisijskih proizvoda. No, u blizini temperature taljenja (3.030 K) iz goriva izlaze praktički svi plinoviti fisijski elementi. Zadatak obloge gorivnog elementa jest sigurno zadržavanje fisijskih proizvoda u gorivnoj šipci, ali i osiguranje dobrog prijelaza topline između goriva i rashladnog fluida. Statistički je dokazano da jedan broj obloga gorivnih šipki, bez obzira na strogu kontrolu pri njihovoj izradi, ima male pukotine kroz koje fisijske proizvode ispušta u rashladni fluid. No takvih je šipki malo (0,1% ili manje), pa propuštanja ne ugrožavaju nuklearnu sigurnost objekta niti okoliš nuklearne elektrane. Integritet obloga gorivnih elemenata osigurava se njihovom zaštitom od pregrijavanja.

Rashladni fluid u reaktorskom postrojenju cirkulira u zatvorenoj petlji. Zahvaljujući tome radioaktivne tvari ispuštene kroz obloge gorivnih elemenata ostaju u primarnom krugu. Tek s gubitkom integriteta primarnog kruga sadržana radioaktivnost može prodrijeti u zaštitnu zgradu reaktorskog postrojenja. Zaštitna zgrada štiti okolinu od ispuštanja ako primarni krug izgubi integritet. Ta je zaštita posebno važna u slučaju kada je zbog gubitka prve i druge barijere radioaktivnost rashladnog fluida visoka. Zaštitna zgrada se projektira za tlak koji u njoj može nastati nakon isparavanja i ekspanzije rashladnog fluida reaktora zbog kvarova u primarnom krugu. Integritet zaštitne zgrade ovisi o mehaničkim naprezanjima materijala zbog vanjskih ili unutarnjih utjecaja. Potrebno je naglasiti da stariji tipovi nuklearnih elektrana građeni u istočnoeuropskim državama nemaju zaštitne 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 ispustile najveće količine radioaktivnog materijala su nesreće u kojima bi došlo do oštećenja jezgre reaktora, gubitka integriteta primarnog kruga, a odmah potom do otkaza ili zaobilaženja (bypass) zaštitne zgrade.

Dođe li do ispuštanja radioaktivne materije u atmosferu formirat će se tzv. radioaktivni oblak, koji će se širiti pod utjecajem vrlo kompleksnih atmosferskih procesa. Ugrubo se može pretpostaviti da će koncentracije radionuklida u prizemnim slojevima atmosfere (a time i posljedice po ljudsko zdravlje) opadati proporcionalno s udaljenosti od nuklearne elektrane. Međutim, ovisno o meteorološkim prilikama može doći do značajnih odstupanja. Ako npr. zbog toplinske energije ispuštena materija dospije u više slojeve atmosfere, može se dogoditi da koncentracije radionuklida na većim udaljenostima budu veće od onih na manjim.

Brzina kojom će se ispušteni radioaktivni materijal deponirati na tlo ovisi o karakteristikama materijala, meteorološkim prilikama i karakteristikama tla. Tako se npr. brzina depozicije u slučaju oborina povećava 10 do 100 puta u odnosu na suhe vremenske uvjete. Zbog toga su oborine glavni uzročnik tzv. hot-spotova (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 vjetra) ili ljudskih aktivnosti (poljoprivredni radovi, transport i sl.) ponovo emitirati u atmosferu, te se deponirati na novoj lokaciji. Intenzitet takve ponovne emisije osim o uzročniku ovisi i o meteorološkim prilikama te o karakteristikama površine.

Procesi kojima se radioaktivno kontaminira ljudski prehrambeni lanac su složeni. Radioaktivni materijal deponiran na vegetaciju može biti apsorbiran ili ponovo emitiran u atmosferu. Kontaminacija biljaka moguća je i apsorpcijom radionuklida iz tla, bilo da se radi o deponiranim i infiltriranim radionuklidima ili o radionuklidima iz kontaminirane vode za navodnjavanje. Moguć je međutim i obrnut proces, odnosno transport radionuklida iz biljke natrag u tlo. Životinje pak unose radionuklide u organizam udisanjem radioaktivnog oblaka, kao i udisanjem radionuklida koji su bili deponirani pa zatim ponovo emitirani u atmosferu. Kontaminacija životinja moguća je i konzumiranjem kontaminirane hrane i vode.

Slika 2 daje pojednostavljen prikaz načina ozračenja u slučaju nuklearne nesreće. Dođe li do ispuštanja radioaktivnog materijala iz nuklearne elektrane u atmosferu, stanovništvo će prvotno biti izloženo izravnom zračenju radioaktivnog oblaka, a doći će i do udisanja radioaktivnih čestica i plinova sadržanih u oblaku. U kasnijoj fazi, nakon taloženja čestica na površini i prolaska radioaktivnog oblaka, dominantni načini ozračenja biti će putem izravnog zračenja deponiranog materijala i udisanja ponovo emitiranih čestica. Nadalje, kontaminirana atmosfera, voda i tlo, a time i biljna i životinjska hrana, dovest će do ozračenja putem prehrambenog lanca.

Slika 2: Pojednostavljen prikaz načina ozračenja u slučaju nuklearne nesreće



Ozračenje ljudskog tkiva ili organa može prouzročiti odumiranje stanica u tolikoj mjeri da će funkcija tkiva/organa biti ugrožena. Učinke takve vrste se naziva determinističkim. Oni će se pojaviti samo



ukoliko je primljena doza iznad granične vrijednosti, a biti će to izraženiji (ozbiljniji) što je doza veća. Granične vrijednosti se razlikuju u ovisnosti o tkivu/organu i kreću se u rasponu od jednog do nekoliko greja (Gy). Radi se, dakle, o izuzetno visokim dozama zračenja, koje uz to moraju biti primljene u kratkom vremenskom intervalu.

Ozračenje osim odumiranja može uzrokovati i promjene na stanicama nakon kojih će one zadržati sposobnost dijeljenja. Izmijenjena stanica nakon latentnog perioda može postati karcinomska (ukoliko je tjelesna) ili prouzročiti nasljedne promjene (ukoliko je spolna). Takvi učinci ozračenja se nazivaju stohastičkim. Vjerojatnost pojave stohastičkih učinaka je proporcionalna primljenoj dozi ionizirajućeg zračenja, dok je njihova ozbiljnost neovisna o dozi. Postojanje granične vrijednosti (donjeg praga) za pojavu stohastičkih učinaka nije dokazano.

Najteži oblici nuklearnih nesreća mogu prouzročiti determinističke učinke (ozlijede i gubitke života) već u prvim satima nakon ispuštanja, i to na udaljenostima do oko 5 km od postrojenja. Na većim udaljenostima se pojavljuju isključivo stohastički učinci. Na udaljenostima do približno 30 km udisanje radioaktivnog materijala može znatno povećati rizik obolijevanja od karcinoma, a taj rizik može biti neprihvatljiv i na udaljenostima većim od 100 km.

Važno je naglasiti da uz učinke ionizirajućeg zračenja na ljudsko zdravlje nesreće u nuklearnim elektranama mogu prouzročiti ozbiljne ekonomske, psihološke i socijalne učinke, kao i štetne učinke u okolišu.

#### ODGOVOR NA NUKLEARNU NESREĆU

Odgovor na nuklearnu nesreću podrazumijeva poduzimanje mjera za ublažavanje posljedica za ljudski život i zdravlje, okoliš i imovinu te stvaranje preduvjeta za nastavak normalnih socijalnih i ekonomskih aktivnosti. *Primjeri mjera koje se poduzima u okviru odgovorna na nuklearnu nesreću su:*

- evakuacija (kontrolirano i brzo izmiještanje stanovništva iz potencijalno ugroženog područja na kraći period),
- zaklanjanje (zadržavanje stanovništva u zatvorenim prostorima, najčešće u trajanju do 24 sata),
- profilaksa stabilnim jodom (zasićenje štitnjače stabilnim jodom kako bi se smanjilo ili onemogućilo vezanje radioaktivnog joda),
- preseljenje (kontrolirano izmiještanje stanovništva iz ugroženog područja na dulji period ili trajno),
- mjere za smanjenje razine kontaminacije u poljoprivrednim proizvodima,
- ograničenja konzumacije i distribucije potencijalno kontaminirane hrane, mlijeka i hrane za životinje,
- dekontaminacija stanovništva, sudionika odgovora, objekata, otvorenih površina i dr.,
- kontrola pristupa u ugrožena područja i
- pojačani nadzor prekograničnog prometa ljudi i roba.

Osnovna načela kojih se potrebno pridržavati u odgovoru na nuklearnu nesreću su (1) načelo opravdanosti i (2) načelo optimizacije. Ona su vezana uz činjenicu da svaka mjera uz pozitivne učinke (misli se ponajprije na sprječavanje ozračenja ili smanjenje primljenih doza) nužno donosi i negativne učinke (gospodarske, socijalne i druge). Prema načelu opravdanosti, u odgovoru se poduzimaju samo one mjere za koje se ocjenjuje da će pozitivni učinci biti veći od negativnih, odnosno koristi veće od šteta. Načelo optimizacije kaže da je način provedbe, opseg i trajanje pojedine mjere nužno optimizirati u cilju postizanja što je moguće veće neto koristi.

Primjena načela opravdanosti osigurava se uspostavljanjem jasnih kriterija za poduzimanje pojedine mjere. Tako je npr. evakuaciju ili zaklanjanje stanovništva opravdano poduzeti samo ukoliko se sedmodnevna efektivna doza procjenjuje na više od 100 mSv. Profilaksu stabilnim jodom će se primijeniti ukoliko se sedmodnevna ekvivalentna doza na štitnjaču procjenjuje na više od 50 mSv, a preseljenja stanovništva će se organizirati ako se godišnja efektivna doza procjenjuje na više od 100 mSv. Pridržavanje načela optimizacije osigurava se na način da se tijekom nesreće periodički procjenjuje učinak poduzetih mjera. Ovisno o dobivenim rezultatima, mjerama se može produljiti primjena, a mogu se i ojačati, proširiti, ublažiti ili ukinuti.

Zbog složenosti mjera i zbog potrebe njihove brze provedbe zadovoljavajući odgovor na nuklearnu nesreću nije moguć bez kvalitetne pripreme. U cilju sistematiziranja priprema za poduzimanje mjera uspostavljaju se tzv. planske zone i udaljenosti. Tako je na primjer u Hrvatskoj u svrhu pripreme za nesreće u NE Krško uspostavljena (među ostalim) zona za planiranje hitnih mjera zaštite (UPZ). Riječ je o hrvatskom teritoriju unutar polumjera 20 km od NE Krško, na kojemu se provode opsežne pripreme kako bi se omogućilo obavješćivanje 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.

#### **DOGAĐAJ u NE Krško**

U ovoj procjeni rizika scenarij nuklearne nesreće je smještan u NE Krško. Riječ je o nuklearnoj elektrani koja je najbliža teritoriju Republike Hrvatske i koja zbog toga ima potencijal uzrokovanja najvećih posljedica u slučaju nesreće. NE Krško je elektrana s Westinghouseovim tlakovodnim reaktorom električne snage od 696 MW. Nalazi se na području Republike Slovenije na lijevoj obali rijeke Save, 3 kilometra od grada Krškog i oko 10 km od slovensko-hrvatske državne granice. Elektrana je u spojena na mrežu 1981. godine, a u komercijalni pogon je ušla 1983. godine. U pogonu je trebala biti do 2023. godine, ali je zatraženo produljenje rada do 2043. godine. Republika Hrvatska i Republika Slovenija su suvlasnice tog postrojenja s udjelima od 50%, pa svaka dobiva 50% proizvedene električne energije. Elektrana u godini dana proizvede oko 5,5 milijardi kWh električne energije. Na godišnjoj razini energija dobivena iz NE Krško čini oko 16% od ukupne električne energije koja se potroši u Hrvatskoj.

NE Krško radi u 18-mjesečnom nuklearnom gorivnom ciklusu, što znači da je vremenski period između dvije (djelomične) zamjene goriva 18 mjeseci. Reaktorska jezgra sadrži ukupno 121 nuklearni gorivni element prosječnog obogaćenja od 4,3 % uranija-235. Kao reaktorsko hladilo i moderator neutrona upotrebljava se obična demineralizirana voda. Sve komponente tzv. primarnog kruga elektrane nalaze se unutar zaštitne zgrade. Ona se sastoji od tri dijela: čeličnog plašta, međuprostora i zaštitne armirano-betonske zgrade. Čelični plašt je projektiran da izdrži tlak od 0,357 MPa, koji bi se u njemu pojavio u slučaju pucanja primarnog cjevovoda.

U svakoj nuklearnoj elektrani, pa i u NE Krško, moguć je čitav niz neželjenih događaja, a za potrebe ove procjene je trebalo definirati dva: "najvjerojatniji događaj" i "događaj s najgorim mogućim posljedicama". Kao "najvjerojatniji događaj" usvojen je onaj u kojem u postrojenju dolazi do gubitka svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre i u konačnici kontroliranog ispuštanja radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš. Pod kontroliranim ispuštanjem misli se na ispuštanje kroz filtere, pri čemu se bitno smanjuje aktivnost ispusta. "Najvjerojatniji događaj" je predviđen i analiziran u okviru PSA postupka provedenog u NE Krško, a bio je i podloga za međunarodnu vježbu iz serije INEX 5 održanu 2016. godine. S obzirom na to da je PSA postupkom pokazano da kontrolirana ispuštanja zaista jesu najvjerojatniji oblik ispuštanja iz NE Krško, može se reći da naziv događaja ima podlogu. Kao "događaj s najgorim mogućim posljedicama" usvojen je neželjeni događaj koji se najvećim dijelom odvija identično kao i "najvjerojatniji", ali u kojemu se

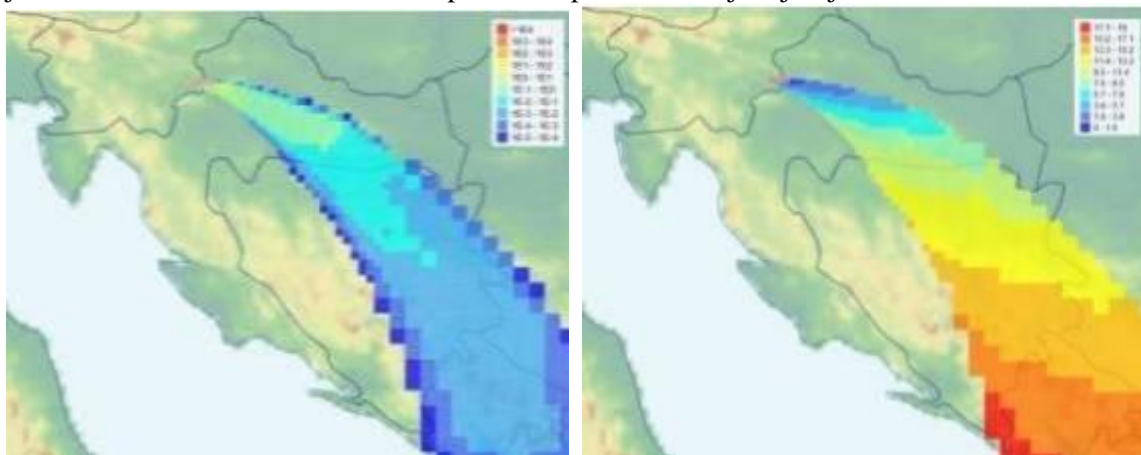
ispuštanje u okoliš ne odvija kroz filtre. To rezultira puno ozbiljnijim ispustom sličnim onome u Fukushima. Potrebno je napomenuti da "događaj s najgorim mogućim posljedicama" strogo gledano to nije. Naime, moguće je zamisliti i događaje s većim ispusima, odnosno s većim posljedicama. No, vjerojatnosti pojave takvih događaja su toliko niske da bi njihovo uključivanje u procjenu rizika bilo vrlo teško opravdati.

Slika 3: NE Krško



### ***Najvjerojatniji neželjeni događaj***

"Najvjerojatniji događaj" započinje na način da se tijekom zime na području Slovenije, u zapadnim dijelovima Hrvatske i Mađarske, u južnim pokrajinama Austrije te u istočnim dijelovima Italije pojavljuju vrlo specifični vremenski uvjeti. Hladan polarni zrak širi se iz pravca sjevera u nižim slojevima atmosfere, dok u višim slojevima pristiže topao i vlažan zrak s Mediterana. Takva situacija rezultira snježnim oborinama, koje prolaskom kroz topao sloj prelaze u kišu. Kišne kapi se hlade u prizemnom sloju atmosfere i naposljetku formiraju ledenu koru na tlu. S porastom debljine ledene kore dolazi, među ostalim, do teških oštećenja na sustavu za prijenos i distribuciju električne energije. Prvo stradavaju niskonaponske mreže, a potom i one na najvišim naponskim razinama. Vremenska nepogoda zahvaća i slovensku regiju Posavje, u kojoj se nalazi NE Krško. Zbog oštećenja dalekovoda to postrojenje ostaje izolirano, dakle bez tzv. off-site napajanja. Ledena kora također uzrokuje niz problema unutar samog postrojenja, pa postupno dolazi i do gubitka svih vlastitih (onsite) izvora napajanja, odnosno do stanja u struci poznatog kao station blackout. Unatoč nastojanjima da se stanje dovede pod kontrolu, dolazi do pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre te do ispuštanja radioaktivnosti iz jezgre u primarni krug, a potom i iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu elektrane. Tlak u zaštitnoj zgradi postupno raste, pa se 10 sati nakon oštećenja jezgre započinje s kontroliranim ispuštanjem njenog sadržaja u okoliš. Ispuštanje traje 5 sati, a odvija se kroz filtre koji zadržavaju 99% joda i 99,9% ostalih aerosola, dok na plemenite plinove nemaju utjecaja.



Ispuštanje iz elektrane u okoliš započinje u 20 sati po lokalnom vremenu. Atmosferska disperzija se tijekom noći (do 6:30 ujutro) odvija u stabilnim uvjetima (klasa stabilnosti F, brzina vjetera 2 m/s, bez

oborina), a kasnije (tijekom dana) u neutralnim uvjetima (klasa stabilnosti D, brzina vjetera 5 m/s, bez oborina). Vjetar inicijalno puše iz smjera zapada. Tijekom ispuštanja i u periodu nakon ispuštanja smjer iz kojeg vjetar puše se mijenja na način da se jednoliko zakreće prema sjeveru. Brzina promjene smjera je takva da 12 sati nakon početka ispuštanja vjetar puše približno iz smjera sjeverozapada, a 24 sata od početka ispuštanja iz smjera sjevera. Smjer širenja radioaktivnog oblaka je sa stanovišta Republike Hrvatske nepovoljan (slike). Oblak zahvaća oko 10.000 km<sup>2</sup> hrvatskog teritorija uključujući i velika populacijska središta (Samobor, Zaprešić, Zagreb, Veliku Goricu, Sisak, Kutinu, Požegu, Slavonski Brod, ...)

#### POSLEDICE

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 predefiniranih matrica koje se odnose na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvenu stabilnost i politiku.

Posljedice po život i zdravlje ljudi su ocijenjene kao "neznatne", jer u ovoj vrsti nesreće nema poginulih, ozlijeđenih, oboljelih, zbrinutih, evakuiranih niti sklonjenih osoba.

Posljedice po gospodarstvo su aproksimirane kao zbroj troškova poduzimanja mjera zaštite (nekoliko milijardi kuna), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (nekoliko milijardi kuna) i gubitaka u turizmu (nekoliko desetaka milijardi kuna). Razvidno je da je i bez uzimanja u obzir gubitaka vezanih uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško zbroj znatno veći od 7 milijardi kuna, pa se posljedice u gospodarstvu ocjenjuju "katastrofalnim". Kada se radi o društvenoj sigurnosti i politici, u "najvjerojatnijem događaju" ne dolazi do oštećenja kritične infrastrukture, štete ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja niti do prestanka rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana. Iz tog razloga su posljedice u sva tri slučaja ocijenjene kao "neznatne".

Jasno je, međutim, da posljedice ovakvog događaja na društvenu sigurnost i politiku nisu neznatne. Upravo obrnuto, razmatrani scenarij bi zasigurno prouzročio znatne psihološke, socijalne i političke utjecaje, ali bi se oni manifestirali na područjima koja nisu obuhvaćena matricama. U nastavku se razmatraju posljedice "najvjerojatnijeg događaja" prema svakoj od navedenih kategorija.

#### Život i zdravlje ljudi

Rane efektivne doze koje će primiti stanovništvo, kao i ekvivalentne doze na štitnjaču, upućuju na to da u slučaju "najvjerojatnijeg događaja" ne treba očekivati pojavu ranih (determinističkih) učinaka ionizirajućeg zračenja. Isto vrijedi i za zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati. Iz toga proizlazi da utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva u ovakvom scenariju nisu od primarnog značaja. Neovisno o tome, za očekivati je određeno povećanje pritiska na zdravstveni sustav zbog zabrinutosti stanovništva za zdravlje, uzrokovanog nepovjerenjem, dezinformacijama i sl.

Tablica 2: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
<b>1</b>	<b>Neznatne</b>	*<0,001	<b>X</b>
<b>2</b>	<b>Malene</b>	0,001-0,004	
<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

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 nekoliko milijardi kuna. Za Hrvatsku, kao zemlju u kojoj turizam predstavlja stratešku granu gospodarstva i jednu od najkonkurentnijih djelatnosti, utjecaji na taj sektor su izuzetno važni. Spominjanje Hrvatske u kontekstu nuklearne nesreće nesumnjivo stvara lošu sliku, pa će dobar dio potencijalnih gostiju zbog brige za zdravlje odabrati neku drugu destinaciju. Dugoročni štetni utjecaji u turizmu procjenjuju se na desetke milijardi kuna.

Posebna kategorija "ostalih ekonomskih gubitaka" su oni koji proizlaze iz suvlasništva HEP-a u NE Krško, odnosno u postrojenju koje je uzročnik nesreće. U tu kategoriju ulaze

- (1) gubici zbog smanjenja vlastitih proizvodnih kapaciteta i
- (2) gubici zbog odgovornosti za počinjenu štetu.

Gubici pod (1) proizlaze iz potrebe nadomještanja električne energije koja bi bila proizvedena u NE Krško energijom iz drugih (za HEP skupljih) izvora. Ti se gubici procjenjuju na nekoliko milijardi kuna. Gubici pod (2) proizlaze iz činjenice da su u slučaju nuklearne nesreće osiguranjem pokrivene štete do određenog iznosa, dok sve daljnje štete snosi vlasnik nuklearne elektrane. Štete koje nisu pokrivene osiguranjem mogle bi biti tolike da bi u pitanje bio doveden i sam opstanak HEP-a.

Tablica 3: Posljedica na gospodarstvo

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



## Društvena stabilnost i politika

U ovoj vrsti nesreće razina radioaktivne kontaminacije okoliša nije tolika da bi trebalo očekivati vidljive promjene u biljnom ili životinjskom svijetu. Nije za očekivati niti nužnost dugoročnijeg ograničavanja upotrebe zahvaćenih područja ili pojavu potrebe za njihovom prenamjenom. Dakle, u "najvjerojatnijem događaju" su utjecaji na okoliš (uz izuzetak ekonomskih utjecaja na gospodarske sektore) od sekundarnog značaja. Unatoč tome što su utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva zanemarivi i što odgovor na nesreću ne uključuje mjere koje uzrokuju najviše stresa (misli se ponajprije na evakuaciju i preseljenje), nesumnjivo je da bi "najvjerojatniji događaj" prouzročio značajne psihološke, socijalne i političke utjecaje. Tu se ubrajaju, strah, zabrinutost, stigmatizacija stanovništva sa zahvaćenih područja, pad povjerenja u državne institucije, porast broja građana kojima je potrebna socijalna pomoć i dr.

Tablica 4: Društvena stabilnost i politika

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

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	Ukupno	Kritična infrastruktura	Štete/gubici na 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			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	X
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

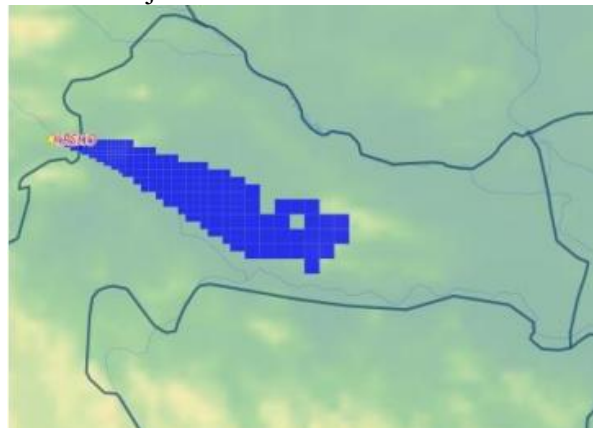
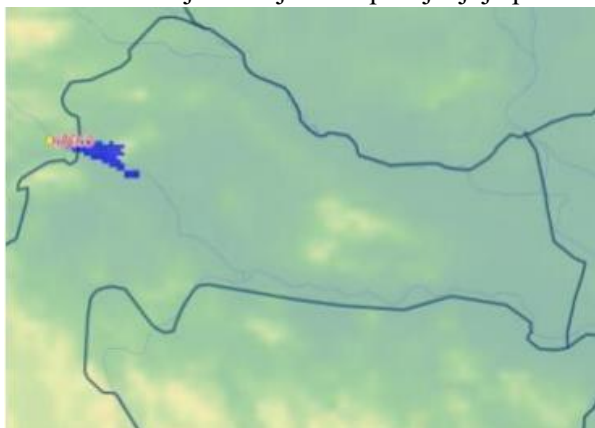
### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

"Događaj s najgorim mogućim posljedicama" odvija se identično kao "najvjerojatniji događaj", uz jednu bitnu razliku: u ovom slučaju ispuštanje iz zaštitne zgrade u okoliš nije kontrolirano, odnosno ne odvija se kroz filtre. Zbog toga u okoliš dospijevaju znatno veće količine radioaktivnih tvari. I u ovom slučaju nesreća započinje pojavom vremenskih uvjeta koji na području Slovenije i u susjednim državama uzrokuju formiranje debele ledene kore na tlu. Zbog oštećenja na sustavu za prijenos i distribuciju električne energije NE Krško ostaje bez vanjskih izvora napajanja, a zbog problema koje ledena kora uzrokuje na samom postrojenju i bez vlastitih izvora napajanja. To dovodi do pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre, ispuštanja radioaktivnosti iz jezgre u primarni krug, a potom i do ispuštanja iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu elektrane.

Deset sati nakon oštećenja jezgre započinje ispuštanje radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš. Ispuštanje se ne odvija kroz filtre, pa tijekom 5 sati u okoliš dospijeva svih  $6,2 \times 10^{18}$  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



## POS LJEDICE

### Život i zdravlje ljudi

Čak i bez primjene zaštitnih mjera doze koje bi primilo stanovništvo nisu takve da bi prouzročile pojavu ranih (determinističkih) učinaka ionizirajućeg zračenja. S obzirom na to da je scenarijem predviđeno poduzimanje širokog spektra hitnih, ranih i dugoročnih zaštitnih mjera, doze koje će primiti stanovništvo biti će znatno manje od projiciranih. Zbog toga ne treba očekivati niti zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati i sa sigurnošću pripisati posljedicama izlaganja zračenju. To vrijedi i za karcinom štitnjače. S druge strane, predviđa se da će evakuacija i preseljenje

stanovništva uzrokovati nekoliko desetaka smrtnih slučajeva koji nisu izravno povezani s ionizirajućim zračenjem. Većinu stradalih će sačinjavati starije i bolesne osobe, a uzrok stradanja će biti stres prouzročen evakuacijom ili preseljenjem te nemogućnost dobivanja odgovarajuće medicinske skrbi. Manjinu će predstavljati osobe stradale u prometu tijekom samoevakuacije. U kasnijim fazama nesreće doći će do porasta pritiska na zdravstveni sustav zbog potrebe dugoročnog medicinskog praćenja znatnije ozračenih osoba te zbog zabrinutosti stanovništva za zdravlje uzrokovane nepovjerenjem, dezinformacijama i sl. Posljedice "događaja s najgorim mogućim posljedicama" može se iskazati putem predefiniranih matrica. Posljedice po život i zdravlje ljudi su ocijenjene "katastrofalnim", jer se uz gubitak nekoliko desetaka života predviđa evakuacija i preseljenje nekoliko desetaka tisuća te zaklanjanje nekoliko stotina tisuća ljudi.

Tablica 7: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
<b>1</b>	<b>Neznatne</b>	*<0,001	
<b>2</b>	<b>Malene</b>	0,001-0,004	
<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>	<b>X</b>

### 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) gubitci uzrokovani drastičnim padom potražnje za hrvatskim proizvodima (poljoprivrednim i drugim) i (2) gubitci u turizmu. Jedni i drugi su vezani uz narušavanje reputacije, odnosno uz stvaranje loše slike o Hrvatskoj. Prva podskupina predstavlja gubitke zbog potpunog sloma izvoza te zbog značajnog smanjenja plasmana hrvatskih proizvoda (poljoprivrednih i drugih) na domaćem tržištu. Na međunarodnim tržištima se predviđa uvođenje dugoročnih zabrana za hrvatske proizvode, a na domaćim okretanje potrošača proizvodima iz uvoza. Gubitci iz ove podskupine se procjenjuju na 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 pokrivene samo štete do određenog iznosa, znatno su veći nego za "najvjerojatniji događaj". U "događaju s najgorim mogućim posljedicama" se gubici zbog odgovornosti za štetu procjenjuju takvima da bi opstanak HEP-a zasigurno bio doveden u pitanje. Posljedice po gospodarstvo se mogu aproksimirati zbrojem troškova poduzimanja zaštitnih mjera (više desetaka milijardi kuna), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (više desetaka milijardi kuna) i gubitaka u turizmu (stotinu i više milijardi kuna). Nesumnjivo je da su posljedice po gospodarstvo "katastrofalne", te da to vrijedi i bez uračunavanja šteta vezanih uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško.

Tablica 8: Posljedica na gospodarstvo

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

#### Društvena stabilnost i politika

S obzirom na to da vidljive promjene u biljnom ili životinjskom svijetu nisu uočene čak niti u Černobilskoj nesreći, takve se promjene ne predviđaju niti u "događaju s najgorim mogućim posljedicama". No, za očekivati je da bi na područjima s visokim razinama kontaminacije bilo nužno uvesti ograničenja u korištenju ili im privremeno ili trajno promijeniti namjenu. Primjer je gubitak terena za sport i rekreaciju, što može bitno utjecati na kvalitetu života. Ovakve utjecaje je vrlo teško kvantificirati. Provedba mjera zaštite, smanjenje prihoda kao i sam život na kontaminiranom području nesumnjivo uzrokuju značajne psihološke, socijalne i političke utjecaje. Oni su u ovom slučaju bitno izraženiji od onih za "najvjerojatniji događaj". Primjer su strah, zabrinutost, stigmatizacija stanovništva sa zahvaćenih područja, pad povjerenja u državne institucije i porast stope siromaštva (zbog pada prihoda i porasta cijena, među ostalim hrane). Pretpostavlja se da bi "događaj s najgorim mogućim posljedicama" dodatno ubrzao iseljavanje iz Hrvatske i uzrokovao povlačenje stranog kapitala, što bi predstavljalo težak udarac za dohodovnu stranu držanog proračuna. Kada je u pitanju društvena sigurnost i politika, u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" neće doći do oštećenja kritične infrastrukture niti do izravnih šteta ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja. Do prestanka rada kritične infrastrukture će doći na visoko kontaminiranim područjima s kojih je stanovništvo preseljeno. Dakle, prestanci u radu kritične infrastrukture dulji od 10 dana će se sasvim sigurno dogoditi, ali na područjima na kojima neće biti potencijalnih korisnika te infrastrukture. Zbog svega navedenog, posljedice "neznatne".

Tablica 9: Društvena stabilnost i politika

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

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

Tablica 10: 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

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	

#### Nepouzdanost rezultata procjene rizika

		STRUČNJACI	PODACI	METODOLOGIJA
Vrlo visoka nepouzdanost	4			
Visoka nepouzdanost	3		X	X
Niska nepouzdanost	2			
Vrlo niska nepouzdanost	1	X		

Za detaljnije spoznaje o ovoj složenoj tematici potrebno je proučiti:

- sadržaje iz Procjene rizika RH (scenariji iz 2019.)
- Procjenu nuklearne i radiološke opasnosti za RH (2018.)
- Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti, te
- Strategiju radiološke i nuklearne sigurnosti,
- i druga dokumenta na web Ravnateljstva CZ RH.



## Ključno za Općinu Nedelišće

**EPD planska zona = 100 km, obuhvaća i Općinu Nedelišće od NE Krško (Slovenija) Slika 1**

**ICPD planska zona = 300 km, obuhvaća i Općinu Nedelišće od NE Pakš (Mađarska) Slika 2**

**Zona EPD** (Extended Planning Distance, - Proširena planska udaljenost) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti: a) upute za smanjenje unosa radioaktivnosti prehranom, b) nadzor brzine doze od depozicije sa svrhom utvrđivanja lokalnih kontaminacija (hot spots) koja mogu prouzročiti potrebu za evakuacijom unutar jednog dana odnosno potrebu za preseljenjem unutar tjedan do mjesec dana.

**Zona ICPD** (Ingestion and Commodities Planning Distance - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti: a) zaštita ispaše i druge stočne hrane, b) zaštita zaliha pitke vode, c) ograničenje konzumacije lokalnih prehrambenih proizvoda, d) prestanak distribucije proizvoda i robe sve dok se ne provedu odgovarajuće radiološke procjene.

Planska zona EPD od NE Krško i položaj Općine



Planska zona ICPD od NE Pakš i položaj Općine



Navedeni scenariji i dokumenta, a osobito akt Vlade RH iz 2/2022. - *Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na radiološki ili nuklearni izvanredni događaja*, daju obavezu obrade u Planu djelovanja CZ Općine Nedelišće (separat Plana).

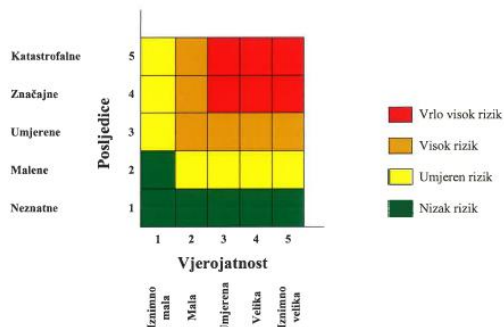
**Završen prikaz svih scenarija za Općinu Nedelišće te usporedba sa rizicima utvrđenim prvom Procjenom rizika Međimurske županije!**

## 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 (Izvor: Smjernice za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije, MŽ prosinac 2016.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)

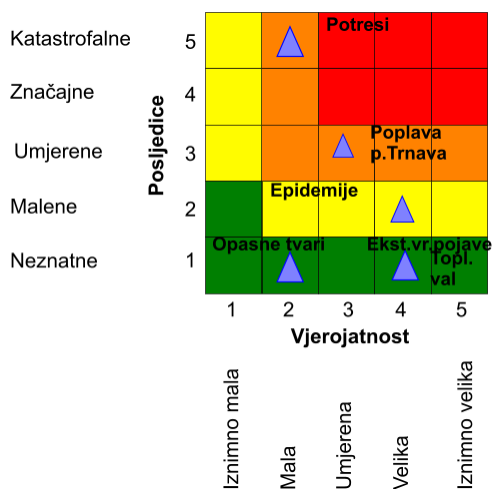
Matrice se zbog lakšeg pregleda izrađuju za sve tri društvene vrijednosti, te matrica za ukupni rizik. Ukupni rizik izračunava se zbrajanjem rizika društvenih vrijednosti.

Analizirani rizici (scenariji) za područje Općine Nedelišće 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, već prikazana na slici A.

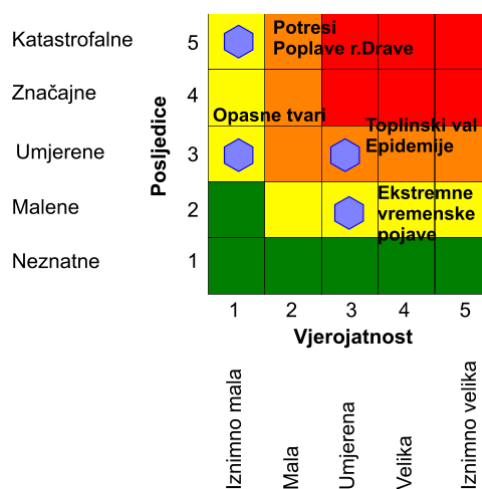
Završetkom procesa izrade procjena jednostavnih rizika te obrade svih šest scenarija i izražavanja rezultata dobivena je mogućnost usporedbe rezultata i njihovog iskazivanja u zajedničkim matricama.

### Matrica rizika s uspoređenim rizicima – Općina Nedelišće

#### a/ Najvjerojatniji neželjeni događaji



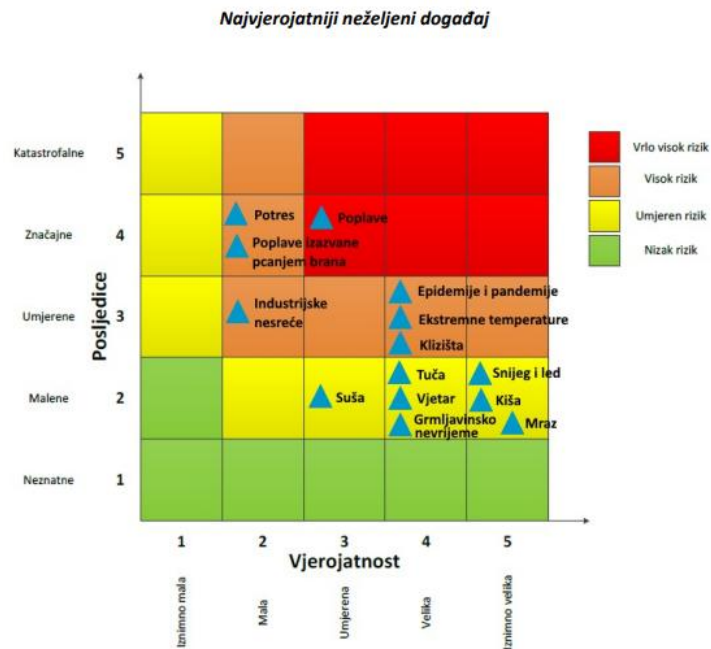
#### b/ Događaji s najgorim mogućim posljedicama



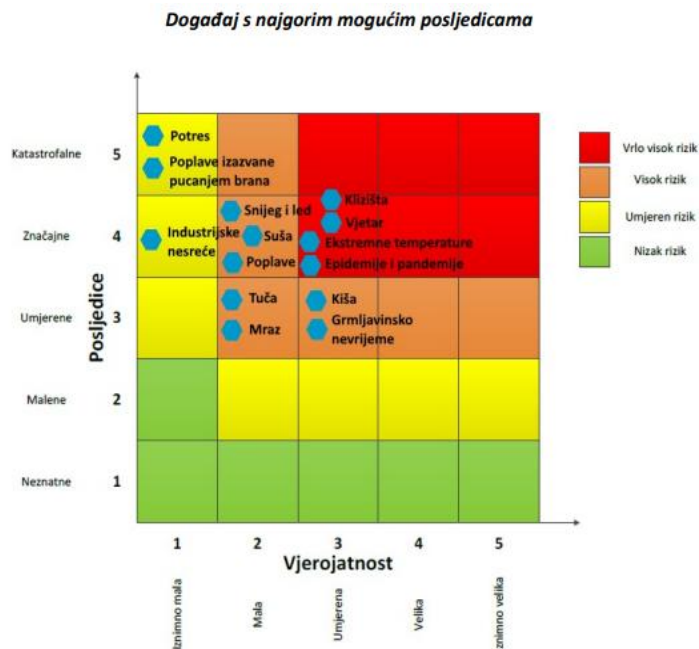
Daju iskaz valorizacije rizika u Procjeni rizika od velikih nesreća u području Međimurske županije za

Napomena: iskazi su dani za scenarije koje je MŽ analizirala, i nisu adekvatni za područja svih JLS.

### Najvjerojatniji neželjeni događaj



### Događaj s najgorim mogućim posljedicama



## **7. Analiza sustava civilne zaštite**

Za potrebe analize sustava civilne zaštite Općine Nedelišće izrađuje se analiza na području preventive i reagiranja, odnosno analiza stanja sustava CZ ukupno.

### **7.1. Analiza na području preventive** sastoji se od sljedećih elemenata:

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

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirat će se na temelju izrađenosti i usvojenosti sektorskih strategija i planova, procjena te ostalih dokumenata smanjenja rizika od velikih nesreća na području Općine Nedelišće i Međimurske županije.

Općina Nedelišće posjeduje sva dokumenta sustava civilne zaštite propisana Zakonom o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22) te provedbenim propisima, i to:

- Prvu Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Općine Nedelišće, potom Reviziju I Procjene te sada Reviziju II Procjene rizika
- Plan djelovanja civilne zaštite Općine Nedelišće,
- Odluku o osnivanju Stožera civilne zaštite Općine Nedelišće,
- Odluku o određivanju pravih osoba i udruga od interesa za Općinu Nedelišće,
- Odluku o imenovanju povjerenika civilne zaštite i njihovih zamjenika za područje Općine Nedelišće,
- Godišnje analize rada i smjernice za narednu godinu; Smjernice za organizaciju i razvoj sustava CZ na području Općine Nedelišće za četverogodišnji period; Poslovnik o radu Stožera CZ; Plan vježbi CZ, Operativnu evidenciju te druga dokumenta i evidencije po CZ.

Uzimajući u obzir sve izrađene dokumente od značaja za sustav civilne zaštite, njihovu međusobnu povezanost i usklađenost, razina dostignute spremnosti procijenjena je **vrlo visokom**.

#### *2. Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave*

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirat će se na temelju razvijenosti sustava ranog upozoravanja, razmjene informacija i njihovog korištenja za podizanje spremnosti sustava civilne zaštite kroz pripreme za provođenje mjera i aktivnosti u svrhu smanjivanja posljedica neposrednih i nastupajućih prijetnji.

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 – Službi civilne zaštite Čakovec (PU CZ Varaždin), a koja ih dalje koristi za poduzimanje mjera iz svoje nadležnosti. Iste informacije dostavljaju se i općinskom načelniku Nedelišća koji nalaže pripravnost operativnih snaga i poduzima druge odgovarajuće mjere.

Informacije kojima je cilj upozoravanje stanovništva, operativnih snaga i drugih pravnih osoba s obzirom na moguće prijetnje, općinski načelnik Nedelišća će dostaviti:

- operativnim snagama CZ koje djeluju na području Općine Nedelišće
- pravnim osobama koje će dobiti zadaću u zaštiti i spašavanju stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara na području Općine Nedelišće
- pravnim osobama u Općini koje postupaju prema vlastitim operativnim planovima

U slučaju neposredne prijetnje od nastanka velike nesreće ili katastrofe u području Općine ili kontaktnom području, općinski načelnik Nedelišća obavještava župana Međimurske županije i čelnike svih susjednih JLS o nadolazećoj ugrozi. Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim JLS procjenjuju se **visokom razinom spremnosti**.

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

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirat će se na temelju stanja svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela u sustavu CZ o identificiranim prijetnjama i rizicima i optimalnom postupanju u provođenju obaveza iz njihovih nadležnosti kako bi se umanjile posljedice prijetnji.

Stanje svijesti nije lako procjenjivati a zavisi od brojnih čimbenika. Kod pojedinaca pa i pojedinih kategorija stanovnika stanje opće svijesti glede zajednice nije dovoljno razvijeno, posebno prema ranjivim skupinama. Posebnu pozornost treba posvećivati razvoju komunikacijskih i operativnih rješenja usklađenih s potrebama društva i građana svih ranjivih skupina, kako bi se isti pripremili za provođenje mjera po informacijama ranog upozoravanja te pripremili za postupanja u realnom vremenu uz primjerenu asistenciju organiziranih dijelova operativnih kapaciteta sustav CZ. Stanje svijesti pojedinaca i pojedinih skupina stanovništva procjenjuje se **niskom razinom spremnosti**.

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

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirat će se na temelju ocjene stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta kao bitnog nacionalnog resursa, utjecaja provođenja legalizacije bespravno izgrađenih građevina na sigurnost zajednica te primjene posebnih građevinskih preventivnih mjera/standarda u postupcima ugradnje zahtjeva i posebnih uvjeta u projektnu dokumentaciju te u postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola.

Procjena spremnosti sustava CZ provedena je na temelju ocjene stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, provođenja legalizacije objekata te planskog korištenja zemljišta.

Općina ima ažurne plansko-prostorne i razvojne dokumente, a u postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola prvenstveno se primjenjuju:

- Zakon o prostornom građenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
  - Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- te drugi Zakoni i propisi, posebni propisi i tehnički normativi, ovisno o vrsti zahvata u prostoru.

U cilju rješavanja problema iz ranijih razdoblja provode se postupci u legalizaciji bespravno izgrađenih građevina. Uz to Općina stvara prostorne i komunalne uvjete za stambene i gospodarske zone i područje ugodnog življenja. Ovaj čimbenik procjenjuje se **visokom razinom spremnosti**.

*5. Ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive*

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirat će se na temelju ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive posebno za prenamjenu dijela sredstava koja se koriste za reagiranje za potrebe financiranja provođenja preventivnih mjera.

Prema Zakonu o sustavu civilne zaštite izvršno tijelo općine – načelnik odgovorno je za osnivanje, razvoj i financiranje, opremanje, osposobljavanje i uvježbavanje operativnih snaga sustava CZ. Općina godišnje financira vatrogastvo ( VZO i JVP Čakovec, civilnu zaštitu, HGSS Stanicu Čakovec, GD CK Čakovec te druge sastavnice operativnih snaga i pravne osobe od interesa.

Snažno se potiče preventiva a najspremnija lokalna operativna snaga je vatrogastvo sa 120 operativnih i još toliko osposobljenih vatrogasaca. Financijska sredstva za CZ su dostatna na općinskoj razini. Fiskalna situacija i njezine perspektive ocjenjuju se **visokom razinom spremnosti**.

*6. Baze podataka*

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirat će se na temelju procjene kvalitete doprinosa za podizanje spremnosti sustava civilne zaštite koju daje GIS civilne zaštite te drugi izvori i baze podataka, kao što su službena statistika, dokumenti i studije, prvenstveno provedena znanstvena istraživanja i druge baze podataka i podloge za potrebe sustava CZ.

Baza podataka označava skup međusobno povezanih podataka koji omogućavaju pregled sposobnosti operativnih snaga sustava CZ, a koji se na odgovarajući način i pod određenim uvjetima koristi za potrebe sustava civilne zaštite ( i zaštite i spašavanja ukupno). Općina Nedelišće vodi Evidenciju o



pripadnicima operativnih snaga sustava CZ Općine. Druge baze podataka za sada nisu operativne. Iako Općina ima ažurnu dokumentaciju i preglede, ostale baze podataka (osim Hrvatskih voda koja je odlična) procjenjuju se **niskom razinom spremnosti**.

#### Opisni dio sustava CZ Općine Nedelišće na području preventive – sažetak

Općina Nedelišće, Međimurska županija i Republika Hrvatska imaju usvojene konceptualne i provedbene dokumente na svim razinama. Općina ima usvojenu Procjenu rizika od velikih nesreća i Plan djelovanja civilne zaštite Općine Nedelišće, te uspostavljen sustav zaštite i spašavanja (snage, sredstva, procedure), koji su ustrojani i organizirani po važećem Zakonu o sustavu civilne zaštite i provedbenim propisima.

Općina ima uspostavljen sustav ranog upozoravanja putem ŽC112 Čakovec ali i operativnih centara stalno spremnih snaga (MUP, Zavod za hitnu medicinu, JVP, dežurne snage Vodocrpilišta Nedelišće, i druge). Suradnja s drugim jedinicama lokalne i područne samouprave je dobra, osobito VZ Općine sa susjednim VZ i DVD-ima) ali i sa Slovenskim susjedima (p.Zelena, GP Trnava).

Fiskalna situacija u Općini Nedelišće 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 neprimljene potrebama izrade kvalitetnih scenarija i analiza. To se posebno odnosi na utvrđivanje vrijednosnih faktora građevina u području Općine, statističkih pokazatelja koji, kada se i prikupljaju ili prate, nisu rađeni za razinu općina/gradova, dostupnosti tih podataka jedinicama lokalne samouprave (Općini) 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 Općini (zakonska obaveza), drugi je ili nemaju ili je ne žele dati (Međimurje plin, HŽ i drugi - zbog neizrađenosti (vjerojatno) ili neodgovornosti. Pravne osobe s opasnim tvarima u području Općine (Međimurske vode, Centrometal d.o.o., BP Formula V) imaju izrađene procjene/operativne planove i iste su dostavili Općini. Uporabljivost baze GIS civilne zaštite za izradu dokumenata CZ tek treba utvrditi.

**Ukupno se za područje Općine Nedelišće u području preventive u sustavu CZ procjenjuje stanje visoke spremnosti.**

Zbirni tablični prikaz procijenjenih sadržaja za Općinu Nedelišće u području **PREVENTIVE**

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

## **7.2. Analiza na području reagiranja** sastojat će se od sljedećih elemenata:

### *1. Spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta*

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta sustava civilne zaštite biti će provedena analizom podataka o razini odgovornosti, osposobljenosti i uvježbanosti:

- svih čelnih osoba Općine Nedelišće i Međimurske županije za provođenje zakonom utvrđenih operativnih obaveza u fazi reagiranja sustava civilne zaštite na razinama njihove odgovornosti,
- spremnosti Stožera civilne zaštite Općine Nedelišće, te Stožera CZ na svim razinama ustrojavanja,
- spremnosti koordinatora na mjestu izvanrednog događaja.

Odgovornost je mjerljiva kroz analizu provedbe formalnih obaveza propisanih Zakonom o sustavu civilne zaštite i provedbenih propisa, osobito izrade i usvajanja procjena, planova i drugih dokumenata na području CZ, stanja svijesti tih sposobnosti sustava te analize rezultata njihovog rada/doprinosa u provođenju mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite na njihovim razinama u stvarnim situacijama.

Osposobljenost se procjenjuje na temelju podataka o polaženju formalnih programa neformalnog obrazovanja za izvršavanje zakonskih obaveza u sustavu CZ te njihovog stvarnog rada u realnim situacijama. Uvježbanost se procjenjuje na temelju podataka o sudjelovanju u organizaciji i provođenju svih vrsta vježbi civilne zaštite u određenim vremenskim razdobljima.

Procjenjuje se da je spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta Općine Nedelišće razine **visoke spremnosti**, što je razvidno iz učinkovitog postupanja kod izvanrednih događanja kao i reagiranja u Covid 19 epidemiji. Sve odgovorne osobe prošle su program osposobljavanja i imaju iskustva u postupanjima. Periodično i planski se provode vježbe CZ, na općinskoj razini i MŽ. Ključno tijelo – Stožer CZ je dobro koncipiran, popunjen i ima osposobljeno osoblje.

### *2. Spremnost operativnih kapaciteta*

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju spremnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite za provođenje svih mjera i aktivnosti spašavanja društvenih vrijednosti izloženih njihovim štetnim utjecajima u velikim nesrećama zbirni je prikaz stanja spremnosti najvažnijih operativnih snaga sustava CZ po predmetu analize na svim razinama sustava, od lokalnih do državne, osobito po stanju:

- popunjenosti ljudstvom
- spremnosti zapovjednog osoblja
- osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja
- uvježbanosti
- opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom
- vremenu mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti
- samodostatnosti i logističkoj potpori

Popunjenost kvalitetnim i osposobljenim ljudstvom je značajka svih sastavnica operativnih snaga, a posebno dobro stanje je Vatrogasne zajednice Općine – sa 10 DVD-a , 120 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 Općine Nedelišće 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 Općine nije potrebna, a da eventualnu pomoć operativnim snagama kod dugotrajnih kriza mogu pružiti sami mještani nakon poziva načelnika/Stožera, što je u praksi već imalo dobar odziv. Spremnost udruga Općine na koje se u sustavu CZ računa ( 2 lovačke, 8 udruga žena i druge) je također vrlo dobra. Procjenjuje se **visoka spremnost** operativnih kapaciteta u Općini. Spremnost kapaciteta van Općine a na koje ona računa (GD CK Čakovec, HGSS Stanica Čakovec, žurne službe /ZZHMP, JVP Čakovec, PU Međimurska/ je također vrlo dobra.

**GD CK Čakovec:** popunjeno sa 8 djelatnika i 40 aktivnih volontera, dobro opremljeno TMS: šator 6x5 9 kom, šatori 3x3 i 3x2, 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 12 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 Defender, Kombi Mercedes, terensko vozilo Dacia, osobno vozilo, i brojnu opremu.

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

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju procjene stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta vrši se na temelju procjene stanja transportne potpore i komunikacijskih kapaciteta.

Žurne službe MŽ te Vatrogasna zajednica Općine 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 pokrivane baš sve cjeline sustava CZ Općine, računa se i na uporabu mobitela, pa se ukupno procjenjuje **visoka razina** mobilnosti i stanja komunikacija.

**Analiza sustava na području reagiranja** izrađena je za svaki rizik (scenarij) obrađen u procjeni rizika Općine, 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 Općinu Nedelišće 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 Procjene rizika od velikih nesreća Općine Nedelišće, tablični iskazi:

#### POTRESI i POPLAVE

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	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>Spremnost operativnih kapaciteta</b>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE / ORGANIZIRANI STANOVNICI</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom	Općina Nedelišće temeljem zasada iz prve Procjene rizika za područje Općine i dostatnosti redovnih službi-posebno vatrogastva, ukinula je postrojbu CZ osnovanu od „obveznika CZ“, a potrebnu pomoć vatrogascima i drugim operativnim snagama kod najvećih ugroza dati je organizirani stanovnici – po pozivu načelnika/Stožera CZ Općine.			
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja				
Stupnja uvježbanosti				
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom				
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti				
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja		X		
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori		X		
<b>OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA</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</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	
<b>Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta</b>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE / ORGANIZIRANI STANOVNICI</b>				

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Transportna potpora	Vlastita vozila, traktori i dr., mobiteli, usmjeravanje putem Radio 1 – Službeni radio Općine po CZ.			
Komunikacijski kapaciteti				
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE				
Transportna potpora				X
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U <u>POTRESIMA I POPLAVAMA</u> , ZBIRNO			X	

### EKTREMNE VREMENSKE POJAVE – SVE

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<i>Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta</i>				
<b>ČELNE OSOBE</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>STOŽER CZ</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>KOORDINATORI NA LOKACIJI</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
<i>Spremnost operativnih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Stupnja potpunosti ljudstvom	Općina Nedelišće temeljem zasada iz prve Procjene rizika za područje Općine i dostatnosti redovnih službi-posebno vatrogastva, ukinula je postrojbu CZ osnovanu od „obveznika CZ“, a potrebnu pomoć vatrogascima i drugim operativnim snagama kod najvećih ugroza dati je organizirani stanovnici – po pozivu načelnika/Stožera CZ Općine. Udruge Općine, posebno udruge žena (8) po naseljima mogu pružati pomoć nemoćnima ili životinjama ( 2 lovačke udruge, vlasnici životinja)			
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja				
Stupnja uvježbanosti				
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom				
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti				
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
<b>PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Stupnja potpunosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti			X	



PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				X
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				X
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
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		
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				
POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora	Vlastita vozila stanovnika, traktori i dr., mobiteli, usmjeravanje putem Radio 1 – Službeni radio Općine po CZ.			
Komunikacijski kapaciteti				
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti		X		
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti		X		
SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U EKSTREMNIM VREMENSKIM POJAVAMA, ZBIRNO			X	

### EPIDEMIJE I PANDEMIJE

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<i>Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta</i>				
<b>ČELNE OSOBE</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
<b>STOŽER CZ</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti		X		
Stupnja uvježbanosti		X		
<b>KOORDINATORI NA LOKACIJI</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
<i>Spremnost operativnih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom	Općina Nedelišće temeljem zasada iz prve Procjene rizika za područje Općine i dostatnosti redovnih službi-posebno vatrogastva, ukinula je postrojbu CZ osnovanu od „obveznika CZ“, a potrebnu pomoć vatrogascima i drugim operativnim snagama kod najvećih ugroza dati je organizirani stanovnici – po pozivu načelnika/Stožera CZ Općine. Stanovništvo se osposobljava za primjenu mjera samopomoći i uzajamne pomoći; provođenju naloga Stožera CZ RH glede protuepidemijske zaštite u COVID 19 epidemiji.			
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		X		
<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</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 GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE</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	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
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		
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				
POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora	Vlastita vozila stanovnika, traktori i dr., mobiteli, usmjeravanje putem Radio 1 – Službeni radio Općine po CZ.			
Komunikacijski kapaciteti				
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti		X		
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U EPIDEMIJAMA I PANDEMIJAMA, ZBIRNO			X	

### TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE NESREĆE S OPASNIM TVARIMA

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<i>Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta</i>				
<b>ČELNE OSOBE</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
<b>STOŽER CZ</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti		X		
Stupnja uvježbanosti			X	
<b>KOORDINATORI NA LOKACIJI</b>				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti		X		
Stupnja uvježbanosti		X		
<i>Spremnost operativnih kapaciteta</i>				
<b>POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE</b>				
Stupnja popunjenosti ljudstvom	Općina Nedelišće temeljem zasada iz prve Procjene rizika za područje Općine i dostatnosti redovnih službi-posebno vatrogastva, ukinula je postrojbu CZ osnovanu od „obveznika CZ“, a potrebnu pomoć vatrogascima i drugim operativnim snagama kod najvećih ugroza dati je organizirani stanovnici – po pozivu načelnika/Stožera CZ Općine.			
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja				
Stupnja uvježbanosti				
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom				

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti				
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti /operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori		X		
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA				
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 spremnost i /operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
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		
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				
POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora	Općina nema postrojbu CZ opće namjene.			
Komunikacijski kapaciteti				
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE				
Transportna potpora			X	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Komunikacijski kapaciteti		X		
<b>OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA</b>				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
<b>SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA KOD TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH NESREĆA, ZBIRNO</b>			X	

### Zaključak

Procjena ukupne spremnosti sustava civilne zaštite na području Općine Nedelišće 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 OPĆINE NEDELIŠĆE	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<b>Područje PREVENTIVE</b>			X	
<b>Područje REAGIRANJA</b>			X	
<b>Z B I R N O</b>			X	

Općina Nedelišće ima aktivan Stožer CZ Općine sa 8 članova, osposobljen i uvježban. Općina ima Odlukom imenovana 62 odabrana Povjerenika civilne zaštite i njihovih zamjenika, koji su osposobljeni za aktivnosti samostalno i uz pomoć Mjesnih odbora Općine. Općina ima Odluku o pravnim osobama i udrugama od interesa za sustav CZ Općine, sa građevinskim firmama, objektima i nositeljima prehrane, te desetak odabranih udruga ( 2 lovačke, 8 udruga žena, ŠRD i druge) koji se periodično osposobljavaju za zadaće u CZ. Osnovna u respektabilna snaga u CZ Općine je VZO Općine Nedelišće, sa deset DVD-a, dostatnim ljudstvom, vozilima, opremom i sposobnostima.

Temeljem iskustava u dosadašnjim izvanrednim događanjima Općina ima pripremljene ili na čuvanju u VZO sljedeća sredstva po CZ: prsluka reflektirajućih...100 kom, Megafon ručni, komplet sa stalkom i 2 reflektora...4 kompleta, svjetiljke akumulatorske, bazna i ručne radi postaje Motorola 2m, Geofonski detektor GD83 1 kom i mehaničko-akustični detektor P-1 ...8kom, nosila...12 kom, deke, komplet veliki prve pomoći, te drugu opremu. Spremnost u preventivi i reagiranju je visoka a žurne službe dostatnih resursa. Krajem 2022.godine (10 godina od poplave!) započela je rekonstrukcija obrambenog nasipa G.Kzršanec-Pušćine-G.Hrašćan, što je vrlo značajno.

#### Ostalo:

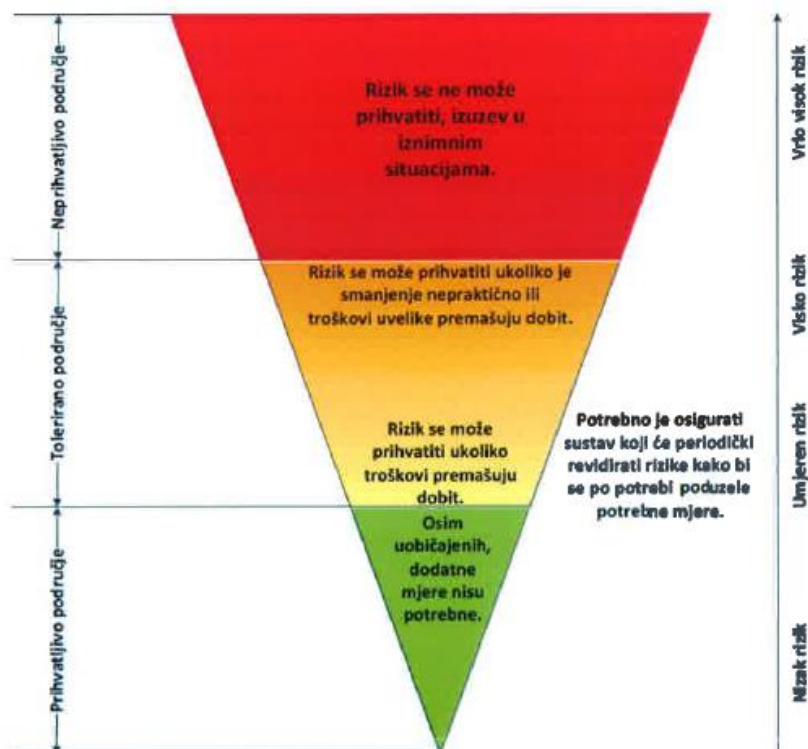
Višegodišnji izostanak objave (ili izrađenosti) Plana djelovanja CZ RH, kao ključnog dokumenta za razradu planova djelovanja JLP(R)S je otežavajuće za JLS, kao i izostanak bilo kakve osmišljene literature o sustavu CZ RH (ili zaštite i spašavanja ukupno) veće se sve crpi iz suhoparnih propisa, također je negativno za edukaciju stanovništva. Kako su i Smjernice za izradu Procjena rizika iz 2016.godine (župani) a nitko ih ne dopunjava i usmjerava u ovim kriznim vremenima (trogodišnja pandemija, potresi u Zagrebu i Banovini, nuklearne prijetnje, klimatske promjene, itd.) stanje nije transparentno. Tako je i sa aktom Vlade RH – *Plan pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj*, (2/2022) o čemu za proteklih godinu dana JLS nema nikakvih usmjerenja!



## 8. Vrednovanje rizika

Vrednovanje rizika posljednji je korak u procesu procjene rizika Općine Nedelišće 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.

**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



Rizici se razvrstavaju u tri razreda:

### 1. Prihvatljive

Prihvatljivi rizici su svi niski za koje uz uobičajene nije potrebno planirati poduzimanje dodatnih mjera.

### 2. Tolerirane

Tolerirani rizici su svi:

- umjereni koji se mogu prihvatiti iz razloga što troškovi smanjenja rizika premašuju korist/dobit, i
- visoki koji se mogu prihvatiti iz razloga što je njihovo umanjivanje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju korist/dobit.

### 3. Neprihvatljive

Neprihvatljivi rizici su svi vrlo visoki koji se ne mogu prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.

Svrha vrednovanja rizika je priprema podloga za odlučivanje o važnosti pojedinih rizika, odnosno da li će se rizik prihvatiti ili će trebati poduzimati određene mjere kako bi se sukcesivno smanjio. U procesu odlučivanja o daljim aktivnostima po specifičnim rizicima koriste se analize rizika i scenariji koji su sastavni dio procjene. Općina Nedelišće (i MŽ) samostalno će odlučiti što je prihvatljivo, a što nije, drugim riječima općinski načelnik Nedelišća samostalno odlučuje što su odlučujući faktori pri odabiru prioriternih rizika.

Tablica 6 : Vrednovanje rizika / Revizija procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Nedelišće

Scenarij	Najvjerojatniji neželjeni događaj	Događaj s najgorim mogućim posljedicama	Vrednovanje
Potresi			
Poplave			
Ekstremne temperature			
Ekst. vremenske pojave			
Epidemije i pandemije			
Industrijske nesreće s opasnim tvarima te nuklearne i radiološke			
Klizišta	-	-	-

### Zaključno vrednovanje rizika na području Općine Nedelišće

**Najvjerojatniji neželjeni događaji** (obrađeni scenarijima) kao što su poplave p.Trnava, potres manjeg intenziteta, elementarne nepogode, epidemije manjeg intenziteta i sl. niskog su rizika (zbir posljedica i vjerojatnosti) i spadaju u prihvatljivo područje, tek iznimno i umjerenog rizika (tolerirano područje).

**Događaji s najgorim mogućim posljedicama** (obrađeni scenarijima) vrednuju se:

1. **Potres i Poplava r.Drave** – su događaji visokog rizika, pri čemu su posljedice u Općini katastrofalne ali je njihova vjerojatnost dešavanja iznimno mala, te spadaju u tolerirano područje.
2. **Epidemije, Ekstremne temperature** (toplinski valovi) i **Ekstremne vremenske pojave** (grmljavina, vjetar, snijeg i led) – su ugroze visokih učestalosti i neznatnih do umjerenih posljedica, te spadaju u prihvatljivo ili tolerirano područje.
3. **Nesreća u gospodarskim objektima** – incident s klorom na vodocrpilištu Nedelišće, je ugroza iznimno male vjerojatnosti i malenih posljedica, kao u rizik **nuklearnih ili radioloških ugroza** te rizik spada u prihvatljivo/tolerirano područje.
4. U području općine Nedelišće **nema neprihvatljivih rizika**, tj. onih koji bi tražili trenutno poduzimanje mjera

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

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. Popis sudionika izrade procjene rizika za pojedine rizike

Zbirni pregled svih tijela-sudionika u izradi Revizije II Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Nedelišće. Popis sudionika za svaki rizik – zasebno.

*Radna skupina za izradu revizije II Procjene rizika od velikih nesreća Općine Nedelišće:*

- Zlatko Marcuš, zamjenik načelnika i načelnik Stožera CZ Općine
- Željko Kacun, djelatnik Općine i član Stožera CZ
- Marko Koraj, voditelj odsjeka za pravne i opće poslove Općine i član Stožera CZ
- Franjo Logožar, član Stožera CZ Općine i stručna osoba zaštite i spašavanja

<b>RIZIK:</b> Potres; Poplave; Ekstremni vremenski uvjeti-Toplotni val i vremenske nepogode; Epidemije i pandemije; Klizišta tla; Tehničko-tehnološke nesreće u gospodarstvu i nuklearne i radiološke nesreće
---

<b>Nositelj:</b> Zlatko Marcuš-zamjenik općinskog načelnika i načelnik Stožera CZ Općine
--

<b>Koordinator:</b> Franjo Logožar, stručna osoba zaštite i spašavanja
--

<b>Izvršitelji:</b> Željko Kacun, Marko Koraj, Zlatko Marcuš, Dušanka Hlebec-Geček, Tomislav Serec
--

### Dopuna 1 Procjene rizika

#### Dopunski sadržaj Revizije II Procjene rizika od velikih nesreća Općine Nedelišće

Navode iz Analize sustava CZ MŽ u području preventive, točka 8.1.4. „Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta“ dio podnaslova „**Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja**“, koji po preporuci Službe CZ Čakovec, imaju značaja i potrebe da se obrade u procjenama rizika JLS, pa time i Općine Nedelišće. Time se nadopunjenje razrada ove točke u Procjeni rizika Općine Nedelišće.

**Izvodno iz Procjene rizika Međimurske županije (11/22) primjenjeno za Općinu Nedelišće:**

#### ***Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja***

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 prirodni i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća, te povećati stupanj sigurnosti stanovništva, materijalnih dobara i okoliša.

Dolje navedeni Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja odnose se na prijetnje koje predstavljaju potencijalu ugrozu za život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku na području Međimurske županije (i općine Nedelišće) 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 općine Nedelišće uskladiti sa zakonskim i pod zakonskim propisima za predmetnu seizmičku zonu.

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 Općine.

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 izlivanjem kopnenih vodenih tijela**

U inundacijama rijeka ne može se planirati izgradnja i graditi, osim iznimno sukladno nadležnom propisu.

Ograničiti izgradnju s obzirom na vjerojatnost poplavlivanja (velika, srednja i mala). U zoni srednje i velike vjerojatnosti poplavlivanja potrebno je analizirati ranjivost zahvata na poplave. Visoko ranjivi zahvati (građevine stambene namjene te društvene namjene — vrtići, škole, domovi za starije i nemoćne, zdravstvene građevine) ne izvode se u zonama velike vjerojatnosti poplavlivanja.

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 brežuljkastih dijelova vodotoka i bolju odvodnju s terena, te izgradnju potrebitih retencija ili vodenih stepenica.

U slučaju promjene poplavnih područja temeljem službenih podataka nadležnog javnopravnog tijela potrebno je koristiti podatke koji će biti važeći.

#### **Poplave izazvane pucanjem brana**

U područjima gdje je prisutna opasnost od umjetnih 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.

U poplavnom području ne preporučuje se izgradnja i razvoj objekata koji proizvode ili u svojem procesu koriste opasne tvari.

#### **Ekstremne temperature**

Kod daljnjeg razvoja javne vodovodne mreže (vodovodnih ogranka) u svim naseljima i sredinama potrebno je izgraditi (produljiti već izgrađenu) hidrantsku mrežu.

#### **Snježni režim**

U projektiranju i izgradnji infrastrukture i definiranju njezinih svojstava treba uvažavati pojavnost i intenzitet snijega i statističke pokazatelje.

Krovne konstrukcije trebaju biti projektirane prema normama za opterećenje snijegom karakteristično za različita područja, a određeno na temelju meteoroloških podataka iz višegodišnjeg razdoblja motrenja.

Uz kritične dijelove prometnica izloženih nanosima snijega planirati i izgraditi snjegobrane ili zaštitne pojaseve od drveća i grmlja.

#### **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 koje podrazumijevaju olujni i orkanski vjetar.

Uz prometnice koje prolaze kroz šumsko područje održavati svijetle pruge bez vegetacije i sastojina kako uslijed olujnog i orkanskog nevremena ne bi došlo do ugrožavanja prometa i njegovih sudionika.

Izbor građevnog materijala, a posebno za izgradnju krovišta i nadstrešnica, treba prilagoditi jačini vjetra.

Na prometnicama se, na mjestima gdje postoji opasnost od udara vjetra olujne jačine, trebaju postavljati posebni zaštitni vjetrobrani (kameni i/ili betonski zidovi te perforirane stijene i/ili segmentni vjetrobrani) i posebni znakovi upozorenja.

#### **Suše**

Od urbanističkih mjera u svrhu efikasne zaštite od suše i smanjenju eventualnih šteta potrebno je sagledati mogućnosti navodnjavanja poljoprivrednih površina izgradnjom sustava za navodnjavanje, obzirom na bogatstvo voda.

#### **Klizišta i erozija tla**

Za pojavnost klizišta tla nema uvjeta u području Općine. Detektirana manja pojavnost u naselju Macinec posljedica je vododerine.

U svrhu efikasne zaštite od klizišta u pravilu je potrebno zabraniti izgradnju stambenih, poslovnih i drugih građevina na područjima bilo potencijalnih ili postojećih klizišta.

U slučaju da je na području potencijalnih klizišta moguća neka vrsta izgradnje potrebno je propisati obavezu geološkog ispitivanja tla te utvrditi stabilnost tla i mogućnost za eventualnu izgradnju.

Ograničiti individualnu stambenu izgradnju na kosinama brda, potencijalnih klizišta.

#### **Epidemije i pandemije**

Obzirom na mogućnost pojave zaraznih bolesti životinja i ptica na području Općine, a u cilju sprječavanja njihovog daljnjeg širenja na ostale životinje i ljude, kao prostorno-planska mjera zaštite od epidemije predlaže se zabrana ili ograničenje spajanja građevinskih područja naselja. Isto tako potrebno je oko objekta farmi 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).

#### **Nesreće u prometu s opasnim tvarima (cestovnom, željezničkom)**

Potrebno je definirati prometnice kojima se i u koje vrijeme, mogu prevoziti opasne tvari, uz maksimalno izbjegavanje naseljenih mjesta i zona zaštite voda. Sukladno Odluci o određivanju parkirališnih mjesta i ograničenjima za prijevoz opasnih tvari javnim cestama („Narodne novine”, broj 114/12), vozila kojima se prevoze opasne tvari, smiju se kretati sljedećim javnim cestama na području Županije autocesta A4, a prometnicama u području općine Nedelišće samo za potrebe dostave krajnjim korisnicima, uz prethodnu obavijest policiji.

U vodozaštitnim zonama vodocrpilišta Međimurskih voda provoditi propisane mjere zaštite.

Radi zaštite stanovništva koje živi uz prometnice ograničiti razvoj naselja uz državne i županijske ceste, i uz željezničku prugu u području Općine, po kojima se prevoze opasne tvari, a napose izgradnju objekata u kojima se okuplja veći broj ljudi (domova, škola, vrtića, sportskih objekata i sl.).

Definirati razvoj naselja kao i zelenih zona između istih poradi očuvanja evakuacijskih putova ili protuepidemijskih koridora.

#### **Nuklearne i radiološke nesreće**

Mjere zaštite od nuklearnih i radioloških nesreća obuhvaćaju zaklanjanje i preseljenje stanovništva, te jednu profilaksu. Obzirom na obaveze JLS te i općine Nedelišće glede organizacije sklanjanja i evakuacije stanovništva u dokumentima civilne zaštite razraditi mjere i postupke.

#### **Požari otvorenog tipa**

Regulirati i nadzirati spaljivanje korova i ostataka raslinja na poljoprivrednim i šumskim površinama u području općine Nedelišće te provođenja propisa iz vatrogastva te godišnjim Programom aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara, Županije i Općine.



## **EVIDENCIJA O AŽURIRANJU dokumenata civilne zaštite Revizije II - Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Nedelišće**

*Temeljem Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenje (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: