

Na temelju članka 17. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22) te članka 31. Statuta Općine Martijanec („Službeni vjesnik Varaždinske županije“ br. 10/13, 24/13, 18/18, 9/20, 14/21, 14/23), **Općinsko vijeće Općine Martijanec na 28. sjednici održanoj 27. veljače 2025. godine donosi**

ZAKLJUČAK

1. Donosi se Procjena rizika od velikih nesreća na području Općine Martijanec - Revizija II - 2/2025.
2. Procjena rizika od velikih nesreća na području Općine Martijanec - Revizija II - 2/2025 čini sastavni dio ove Odluke.
3. Ovaj Zaključak objavit će se u „Službenom vjesniku Općine Martijanec“.

KLASA: 240-01/25-01/2

URBROJ: 2186-19-01-25-2

U Martijancu, 27.02.2025. godine

PREDSJEDNIK OPĆINSKOG VIJEĆA

Stjepan Golubić, ing.



2186-19 240-01/25-01/2 2

Digitally signed by:
STJEPAN GOLUBIĆ

Date:
28-velj-2025
12:14:32

Web e-Potpis



DN:
C=HR
O=OPĆINA MARTIJANEC
2.5.4.97=#130D4852363735
L=MARTIJANEC
S=GOLUBIĆ
G=STJEPAN
CN=STJEPAN GOLUBIĆ



**PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA
NA PODRUČJU OPĆINE MARTIJANEC
Revizija II – 2/2025**

Martijanec, veljača 2025. godine

Odluka o izradi revizije Procjene rizika od velikih nesreća za Općinu Martijanec



**REPUBLIKA HRVATSKA
VARAŽDINSKA ŽUPANIJA
OPĆINA MARTIJANEC**

Općinski načelnik

KLASA: 240-01/25-01/1

URBROJ: 2186-19-02-25-1

Martijanec, 07. siječnja 2025. godine



2186-19 240-01/25-01/1 1

Na temelju članka 17. stavka 3. podstavak 7. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“, broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22), članka 7. stavka 2. i 3. Pravilnika o smjernicama za izradu procjene rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave („Narodne novine“, broj 65/16), Smjernica za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Varaždinske županije (Klasa: 810-01/16-01/1, Urbroj: 2186/1-02/1-16-44, od 20. prosinca 2016. godine) i članka 47. Statuta Općine Martijanec („Službeni vjesnik Varaždinske županije“, broj 10/13, 24/13, 18/18, 09/20, 14/21, 14/23) Općinski načelnik Općine Martijanec donosi

ODLUKU

o izradi revizije Procjene rizika od velikih nesreća za Općinu Martijanec

Članak 1.

Revizija Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Martijanec izrađuje se na temelju Smjernica za izradu procjene rizika za područje Varaždinske županije te će koristiti kao podloga za planiranje i izradu projekata u cilju smanjenja rizika od katastrofa te provođenje ciljanih preventivnih mjera.

Članak 2.

U grupu rizika obuhvaćenih Smjernicama za izradu procjene rizika za područje Varaždinske županije spadaju sljedeći rizici:

1. Potres,
2. Poplava,
3. Ekstremne temperature,
4. Klizišta,
5. Snježni režim/Poledica/Ledene kiše/Kišne oborine, tuča,
6. Industrijske nesreće,
7. Epidemiološke i sanitarne opasnosti,
8. Pojave zaraznih bolesti životinja,
9. Pojave bolesti biljnih poljoprivrednih proizvoda.

Članak 3.

Nositelj izrade Procjene rizika je općinski načelnik Općine Martijanec, kao glavni koordinator koji će usmjeravati izradu dokumenta u cjelini.

Za potrebe rada na scenarijima određuje se mješovita radna skupina sastavljena od predstavnika Općine i stručnih osoba odnosno konzultanta. Voditelj radne skupine i konzultant će organizirati radnu skupinu te оформiti i usmjeravati rad iste na razini Općine.

Članak 4.

Radna skupina dužna je obavljati organizacijske, operativne, stručne, administrativne i tehničke poslove potrebne za izradu Procjene rizika.

Članak 5.

Za sudionike, odnosno članove radne skupine za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Martijanec imenuju se:

1. Saša Lenček, načelnik Stožera civilne zaštite Općine Martijanec, za koordinatora i voditelja radne skupine,
2. Mario Balačić, zapovjednik VZO Martijanec, za člana,
3. Stjepan Kovaček, ekspert civilne zaštite Europske unije, za člana.

Članak 6.

Stručne i administrativno-tehničke poslove za potrebe radne skupine obavljat će Jedinствeni upravni odjel.

Tijekom rada na dokumentu nositelji izrade mogu ugovorom angažirati ovlaštenika za prvu grupu stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite, u svojstvu konzultanta.

Članak 7.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.



Pojmovnik

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Reagiranje znači pružanje usluga u izvanrednim situacijama i pomoć za vrijeme velike nesreće i katastrofe ili odmah po njezinom završetku radi spašavanja života, smanjenja utjecaja na zdravlje, javne sigurnosti i zadovoljenja osnovnih dnevnih potreba ugroženih građana. *Rizik* je odnos posljedice nekog događaja i vjerojatnosti njegovog izbijanja.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog uređenja znače preventivne aktivnosti i mjere koje moraju sadržavati dokumenti prostornog uređenja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.

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

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

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

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

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

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

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

SADRŽAJ

UVOD.....	9
1. Osnovne karakteristike područja općine Martijanec.....	12
2. Identifikacija prijetnji i rizika	33
2.1. Popis identificiranih prijetnji i rizika	33
2.2. Odabrani rizici i razlozi odabira	33
2.3. Karte prijetnji.....	33
3. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti	38
3.1. Život i zdravlje ljudi.....	38
3.2. Gospodarstvo	38
3.3. Društvena stabilnost i politika	39
4. Vjerojatnost	41
5. Opis scenarija	42
Scenarij I.: Potres na području općine Martijanec.....	44
5.1. Naziv scenarija, rizik	44
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	50
5.3. Kontekst.....	51
5.4. Uzrok	64
5.5. Opis događaja	65
5.6. Matrice rizika	78
5.7. Karte rizika	80
Scenarij II.: Poplave na području općine Martijanec.....	81
5.1. Naziv scenarija, rizik	81
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	102
5.3. Kontekst.....	103
5.4. Uzrok	107
5.5. Opis događaja	108
5.6. Matrice rizika	115
5.7. Karte rizika	117
Scenarij III. – Ekstremne vremenske pojave – Ekstremne temperature.....	122
5.1. Naziv scenarija, rizik	122
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	123
5.3. Kontekst.....	124
5.4. Uzrok	126
5.5. Opis događaja	132
5.6. Matrice rizika	137
5.7. Karte rizika	138

Scenarij IV. - Opis scenarija: Klizišta tla na području općine Martijanec	139
5.1. Naziv scenarija, rizik	139
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	142
5.3. Kontekst.....	142
5.4. Uzrok	147
5.5. Opis događaja.....	149
5.6. Matrice rizika.....	154
5.7. Karte rizika.....	155
Scenarij V. - Ekstremne vremenske pojave – snijeg, poledica, ledene kiše, kišne oborine i tuča u općini Martijanec	156
5.1. Naziv scenarija, rizik	156
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	158
5.3. Kontekst.....	158
5.4. Uzrok	169
5.5. Opis događaja.....	170
5.6. Matrice rizika.....	173
5.7. Karte rizika.....	174
Scenarij VI. – Epidemiološke i sanitarne opasnosti.....	175
5.1. Naziv scenarija, rizik	175
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	176
5.3. Kontekst.....	176
5.4. Uzrok	180
5.5. Opis događaja.....	180
5.6. Matrice rizika.....	183
5.7. Karte rizika.....	184
6. Matrice rizika s uspoređenim rizicima	185
7. Analiza sustava civilne zaštite	186
7.1. Područje preventive	186
7.2. Područje reagiranja	190
8. Vrednovanje rizika	200
9. Popis sudionika izrade Procjene rizika za područje općine Martijanec	202
10. Izrada karata rizika	203

UVOD

Procjenu rizika od velikih nesreća za područje općine Martijanec izradila je **radna skupina** određena Odlukom načelnika Općine Martijanec. Načelnik Općine Martijanec je organizirao izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine (u nastavku **Procjena rizika**) te istu dostavio Općinskom vijeću Općine Martijanec na usvajanje, uz potrebna obrazloženja.

Općinsko vijeće Općine Martijanec je dana 2. 11. 2017. godine donijelo **Odluku o donošenju Procjene rizika od velikih nesreća za Općinu Martijanec**, Klasa: 810-01/17-01/1, Urbroj: 2168/19-01-17-4.

Dana 28. 3. 2019. godine Općinsko vijeće Općine Martijanec donijelo je **Odluku o donošenju Dopuna i ažuriranja Procjene rizika od velikih nesreća za Općinu Martijanec**, Klasa: 810-01/19-01/4, Urbroj: 2168/19-01-19-1.

Spomenuti dokument doživio je svoje posljednje promjene 2021. godine, donošenjem **Odluke o donošenju revizije Procjene rizika od velikih nesreća za Općinu Martijanec – Revizija I – 3/2021**, usvojene od strane Općinskog vijeća na sjednici održanoj 22.-24. ožujka 2021. godine, Klasa: 810-01/21-01/4, Urbroj: 2186/19-01-21-1, od 24. ožujka 2021. godine.

Tijekom 2022. godine Procjena je dodatno ažurirana također temeljem angažmana Radne skupine angažirane odlukom općinskog načelnika.

Člankom 8. st. 2. Pravilnika o smjernicama za izradu procjene rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave („Narodne novine“ br. 65/16) Procjene rizika od velikih nesreća za područja jedinica lokalne samouprave izrađuju se najmanje jednom u tri godine te se njihovo usklađivanje i usvajanje mora provesti do kraja mjeseca ožujka.

U 2024. godini Procjenu rizika od velikih nesreća donijela je i Varaždinska županija te je ova Revizija 1 za Općinu Martijanec usuglašena s istom, kao i nastalim promjenama u proteklom periodu od tri godine.

Načelnik Općine Martijanec je dana 07.01.2025. godine donio **Odluku o donošenju Procjene rizika od velikih nesreća za Općinu Martijanec – Revizije 2.**

Procjena rizika od velikih nesreća za područje općine Martijanec izrađena je sukladno:

1. Zakonu o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“, broj 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 („Narodne novine“, broj 65/16),
3. Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku,
4. Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Varaždinske županije („Službeni vjesnik Varaždinske županije“, broj 73/16 od 24. prosinca 2016. godine),
5. Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša Općine Martijanec, izrađenoj i usvojenoj na temelju prethodnog Zakona o zaštiti i spašavanju,
6. Procjeni rizika od velikih nesreća za Općinu Martijanec – Revizija I – 3/2021, Klasa: 810-01/21-01/4, Urbroj: 2186/19-01-21-1, od 24. ožujka 2021. godine,
7. nastalim promjenama u proteklom razdoblju od tri godine,
8. Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Varaždinske županije, Klasa: 920-03/23-01/3, Urbroj: 383-24-105 od 31. siječnja 2024. godine,
9. Normi HRN ISO 31000:2012 en. Upravljanje rizicima – Načela i smjernice.

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

Potreba izrade procjene rizika od velikih nesreća na području općine Martijanec i potom Varaždinske 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.

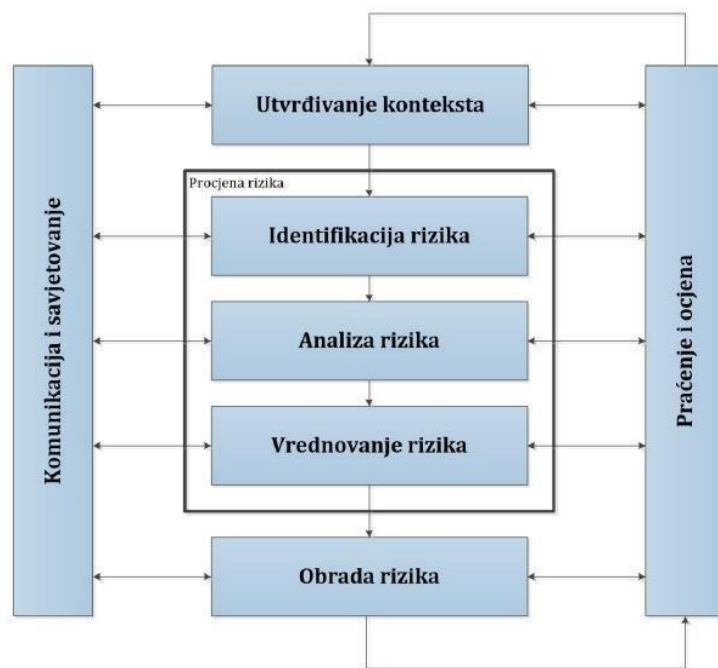
Procesi i metodologije procjenjivanja i analiziranja rizika stalno se razvijaju, stoga ova procjena rizika predstavlja stanje s danom usvajanja ovog dokumenta. Procjena rizika koristit će se kao podloga za planiranje u cilju smanjenja rizika od velikih nesreća te provođenja ciljanih preventivnih mjera na području općine Martijanec i Varaždinske 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 Varaždinske 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: izvedeno 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 odnosno štetnih posljedica uslijed ostvarivanja prirodnih i tehničko-tehnoloških prijetnji, kao i o odabranim metodama i tehnikama korištenim u procesu rada na procjeni rizika.

Procjena rizika će se izrađivati na temelju scenarija za svaki pojedini rizik iz Tablice 1. Za identificirane rizike izradit će se dva scenarija.

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 Martijanec.

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

Ova Revizija Procjene rizika Općine Martijanec provodi se nakon završetka epidemije virusom SARS-CoV-2 (epidemija COVID 19) u području RH, Varaždinske županije i Općine Martijanec, pri čemu je odgovarajuće postupanje bilo provođeno po smjernicama Stožera CZ Republike Hrvatske, kako je to Zakonom o dopuni Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 31/20) i omogućeno.

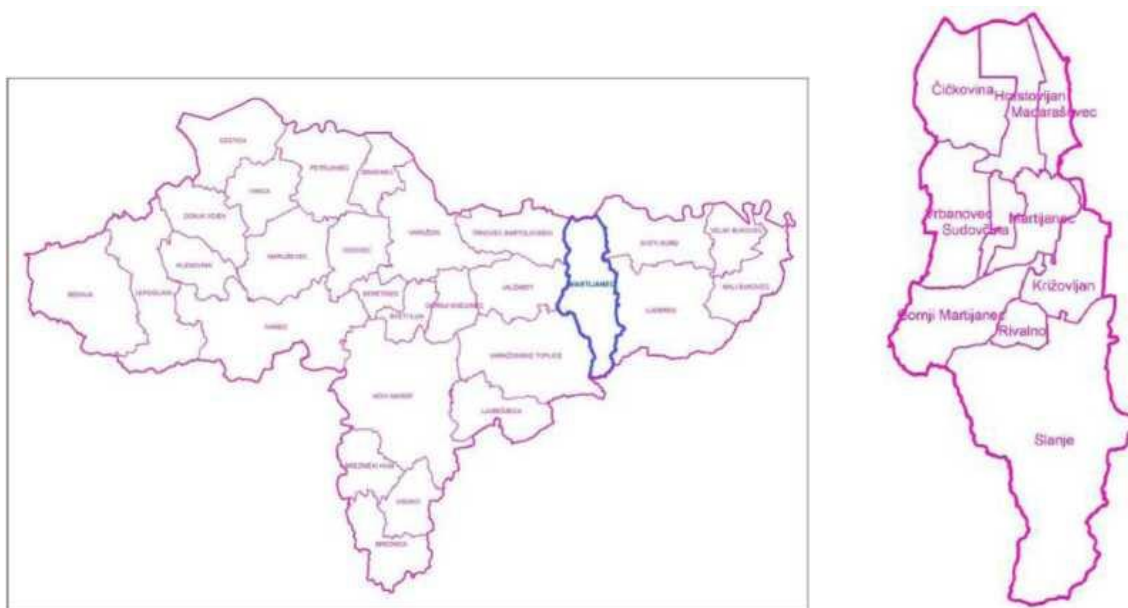
1. Osnovne karakteristike područja općine Martijanec

Općina Martijanec jedinica je lokalne samouprave koja se nalazi u Varaždinskoj županiji, a zauzima sjeverozapadni dio Ludbreške Podravine. U prošlosti je bila dio bivše općine Ludbreg (do 1992. godine), a do 2006. godine naziv Općine bio je Donji Martijanec. Tijekom vremena, osim promjene naziva došlo je i do izmjene teritorijalnog ustroja same općine i to istupanjem naselja Poljanec i pripajanje istog Gradu Ludbregu tokom travnja 2013. godine ("Narodne novine", broj 37/13).

Općina je izduženog oblika u smjeru sjever - jug i smještena je na prijelazu iz središnjeg u istočni dio Županije. Na svom sjevernom dijelu graniči s Međimurskom županijom, a na južnom s Koprivničko - križevačkom županijom.

Područje općine Martijanec danas je 48,98 km², te iznosi ukupno 3,89% od ukupnog područja Varaždinske županije. Unutar Varaždinske županije graniči s dva grada i 3 općine: Općinom Sveti Đurđ i Gradom Ludbregom s istočne strane te općinama Trnovec Bartolovečki, Jalžabet i Gradom Varaždinske Toplice sa zapadne strane.

U sastavu općine Martijanec nalazi se deset² naselja: naselje Martijanec koje je ujedno i sjedište Općine, te naselja Vrbanovec, Sudovčina i Križovljan u središnjem dijelu Općine, Čičkovina, Hrastovljan i Madaraševac u sjevernom dijelu Općine, te Gornji Martijanec, Rivalno i Slanje u južnom dijelu Općine.



Slika 2: Položaj Općine Martijanec u Varaždinskoj županiji

² Naselje Poljanec površine 5,33 km² od 2013. godine više nije u sastavu Općine, već Grada Ludbrega.

Tablica 1: Pokazatelji opisa osnovnih karakteristika područja općine Martijanec

Grupa pokazatelja	Pokazatelj	Opis
1. Geografski pokazatelji	1.1. Geografski položaj	<i>Nastavno na uvod</i> <i>Općina Martijanec administrativno se dijeli na 10 naselja: Čičkovina, Hrastovljan, Madaraševac, Vrbanovec, Sudovčina, Martijanec koje je ujedno i sjedište Općine, Križovljan, Gornji Martijanec, Rivalno i Slanje. U okvirima Varaždinske županije Općina Martijanec spada u općine srednje veličine.</i> <i>U svakom naselju je ustanovljena politička samoupravna jedinica - Mjesni odbor (9) (zajednički MO za naselja Rivalno-Gornji Martijanec).</i> Obzirom na morfologiju terena, geološku građu i hidrogeološke značajke cijelo se područje može podijeliti na četiri prostorne cjeline: • sjeverni nizinski predio Varaždinske Podravine s rijekama Dravom i Plitvicom, • središnji brežuljkasti predio Varaždinsko-topličkog gorja, • dolina Bednje, i • južni brdski dio, obronci Kalničkog gorja. Obuhvaćeno područje je seizmički i tektonski aktivno. Postoje zone u kojima recentno dolazi do pomaka geoloških struktura što se izravno odražava u osnovnim geološkim i posebice u hidrogeološkim uvjetima. Zbog intenzivne tektonske aktivnosti, seizmičnost u ovom prostoru iznosi 7 stupnjeva MCS skale. Sjeverni dio je nizina koja zauzima više od 50 posto površine Općine prema sjeveru. U ovom dijelu dominiraju vodotoci Drava i Plitvica sa svojim inundacijskim pojasom što je posljedica razvoja ratarske proizvodnje. Tu su smješteni najznačajniji gospodarski subjekti u građevinskom području, kao i izvan njega (šljunčara, farma), centralni sadržaji (sadržaji javne nabave), značajni prometni tokovi i čvorišta, te ostala značajna infrastruktura. Ovaj dio općine ima vodonosnik podzemne pitke vode i najnaseljenije je (ukupno 8 naselja). Središnji brežuljkasti dio Općine karakterizira krajobrazna raznolikost i reljefna razgibanost krajnjih istočnih obronaka Varaždinsko - topličkog gorja. Naselja u tom dijelu Općine su raštrkana, razasuta po bregovima. Izvan građevinskih područja koja su uglavnom smještena na grebenima brežuljaka, nalaze se mješovita poljoprivredna zemljišta (voćnjaci, vinogradi, šume i šumarci, livade i vrtovi).

Dolina Bednje je uski pojas između Varaždinsko-topličkog i kalničkog gorja u kojem se nalazi naselje Slanje, izduženo u smjeru paralelnom toku rijeke. Južni dio je čine pretežno državne gospodarske šume. Područje koje je slabo naseljeno te prvenstveno predodređeno razvoju šumarstva.

Općina Martijanec spada u područje umjereno toplo kišne klima, koju karakteriziraju topla ljeta (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22°C).

Temperatura najhladnijeg mjeseca takve klase klime kreće se općenito između 3°C i 18°C, a više od četiri mjeseca u godini imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Posljednjih godina javljaju se sušna razdoblja.

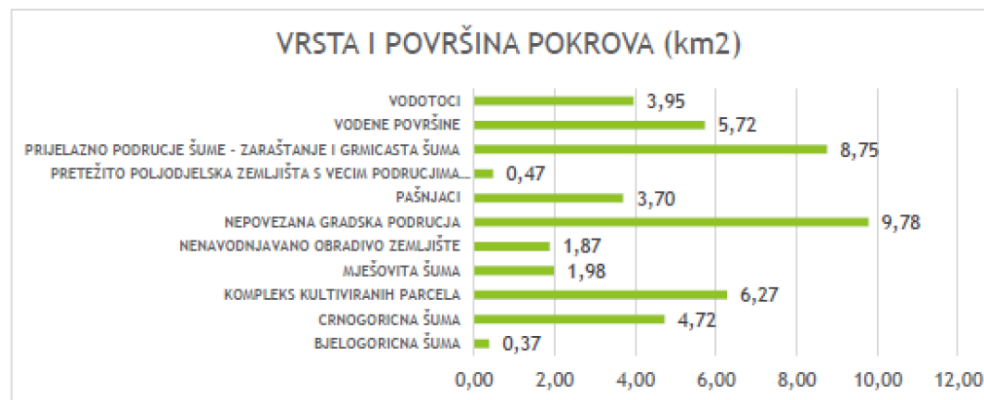
Učestalost oborinskih dana s različitim količinama oborina je 30 - 40 % dana u godini (115-140 dana).

Snježni pokrivač javlja se tijekom zime između 45 i 50 dana.

Pedološki pokazatelji

Pedološka kvaliteta tla na području općine Martijanec uvjetovana je reljefom koji se može dijeliti na četiri bitne cjeline:

- područje uz vodotok rijeke Drave - staro korito Drave - koje čine aluvijalna karbonatna tla, čiji supstrat čine šljunak i pijesak, prekriven pjeskovitom ilovačom.
- ravničarsko područje između vodotoka rijeke Drave i brdovitog dijela, čine semiglejna, hipoglejna i pseudoglejna tla, koja su odlične drenažne strukture sa povoljnim nagibom za poljoprivrednu proizvodnju.
- područje Varaždinsko topličkog gorja čine rendizini, regosol te lesivirano tlo pogodno za vinograde i voćnjake.
- područje Kalničkog gorja čine pseudogleji, kiselo smeđe tlo, rendizin i ranker, koji su zbog reljefnih karakteristika prekriveni šumskom vegetacijom.



		<i>Rijeke, jezera i vodotoci</i> Na području Općine se u hidrološkom smislu nalaze podzemne vode, tekućice i jezera nastala eksploatacijom šljunka te se može zaključiti da je cijelo područje Općine Martijanec relativno bogato vodom. <i>Podzemne vode</i> Jedan dio oborinskih voda kao i vode površinskih vodotoka završavaju filtracijom kroz tlo kao podzemne vode. Voda se akumulira u aluvijalnom vodonosniku u području uzvodne Podravine. Prema količini voda moguća je trajna eksploatacija istih. Sjeverni dio Općine Martijanec je označen kao vodonosno područje. <i>Rijeka Drava</i> Rijeka Drava pripada Dunavskom slivu, te kao takva ima veliki utjecaj na stanje voda u Općini i okolici. Tijekom 80-ih godina prošlog stoljeća uređen je vodotok rijeke Drave izgradnjom HE sustava, koji čine akumulacijsko jezero, nasipi, kanali te hidroelektrane. Prije izgradnje HE sustava rijeka Drava je bila nizinska rijeka, s velikom brzinom vodotoka, što je dovodilo do stalnog mijenjanja korita stvarajući niz rukavaca, meandera i sprudova. Izgradnjom nasipa i regulacijom vodotoka rijeke Drave smanjila se oscilacija razine podzemnih voda, te je uvelike smanjena opasnost od poplava i erozije tla. <i>Rijeka Plitvica</i> Duljina vodotoka rijeke Plitvice iznosi 65 km, a kroz općinu Martijanec protječe u dužini od 5,9 km. Rijeku Plitvicu na području Općine karakterizira maleni pad. Godine 1969. izrađen je glavni projekt „Uređenje rijeke Plitvice” - Hidroprojekta iz Zagreba, kojim je izvršena djelomična regulacija korita rijeke na području Općine i to sjeverozapadnom dijelu Općine korito rijeke Plitvice je uređeno poštujući prirodan tok rijeke. <i>Rijeka Bednja</i> Duljina vodotoka rijeke Bednje iznosi 106 km, dok je njezin tok kroz općinu iznosi 6,9 km. Zbog nepovoljnih uvjeta otjecanja koji su uvjetovani velikom i naglim priljevom vode od strane brdskih potoka, Bednju karakteriziraju veliki vodni valovi tijekom proljeća i jeseni. Navedeni valovi mogu uzrokovati poplave, eroziju tla te razaranje korita. 1968. godine je izrađen glavni projekt „Uređenje rijeke Bednje” - Hidroprojekta iz Zagreba, prema kojem je cijelo korito rijeke Bednje regulirano.
--	--	---

Potoci

Zbog izgrađenih nasipa prilikom regulacije vodotoka rijeke Drave, rijeke Plitvica i Bednja su glavni recipijenti voda iz potoka na području općine Martijanec. Sustav potoka s rijekama Bednjom i Plitvicom čine veliki potencijal za izradu sustava irigacije kojim bi se uvelike smanjio utjecaj sušnih perioda. *Veći potoci su:* Gačinovec, Črnc I i II, Vrtni potok, Kozinščak, Brezovec, Martinščak, Madaraševac, Križovljan, Rivalno, Slanje, Saloševac, te nekoliko bezimernih potočića.

Jezera nastala eksploatacijom mineralnih sirovina

Jezera u sjevernom dijelu Općine nastala su eksploatacijom šljunčare Hrastovljan. Eksploatacija je započela prije 20 - ak godina, koja obuhvaća 40-ak hektara površine, do najveće dubine od 40 m. Nakon završetka eksploatacije šljunka, jezera će se urediti kao športsko - rekreacijski centar ili ribnjak.



	<i>Reljef i geološka građa</i> Sjeverni dio Općine izrazito je nizinski (pridravska ravnica gornje Podravine), dok se prema jugu reljef uzdiže i obuhvaća padine Kalničkog i Varaždinsko-topličkog gorja. <i>U Dravskoj nizini</i> nema većih reljefnih razlika (najveće apsolutne visine su na zapadu Općine i to 157 m n/m a najniže na istoku i to 152 m n/m) što ukazuje na blagi pad prema istoku, u smjeru toka rijeke Drave. Dravska nizina je po postanku aluvijalna s osnovnom značajkom geološke građe prisutnošću isključivo sedimentnih naslaga kvartarne starosti. Danas su sedimenti na površini sačuvani u obliku dviju dravskih terasa, čija visina pada u smjeru toka vode. Po mineraloško-petrografskom sastavu najzastupljenije su valutice kvarca, kvarcnih pješčenjaka, granita, gnajsa i dr. Valutice su najčešće promjera 2-5 cm, ali i do 15 cm, dok šljunkoviti pijesci sadrže i do 45% šljunka i slabo su sortirani. <i>Rijeka Plitvica i mnogobrojni potoci</i> usjekli su svoja korita u šljunkovite naslage rijeke Drave. Aluvij Plitvice sastoji se od sitnozrnatih sedimenata siltnog pijeska, pjeskovitog silta i silta. Prijelaz iz nizinskog dijela prema brežnom području čine lesoidni sedimenti, pijesak, silt i glina. <i>Brežni dio Općine</i> čine krajnji sjeveroistočni obronci Varaždinsko-topličkog gorja s maksimalnom visinskom kotom od 280 m/nm i sjeverozapadni obronci Kalničkog gorja s najvišom kotom od 351 m/nm (Stražbenica). Ovaj dio predstavlja prigorje izgrađeno od pleistocenskih naslaga lesa u nižim dijelovima i od tercijalnih nevezanih do slabo vezanih klastičnih naslaga u višim dijelovima. Les je eolski sediment taložen u gornjem pleistocenu a leži diskordantno preko naslaga različite starosti. To je stijena koju izgrađuju čestice veličine silta, pijeska i gline. <i>Dolina Bednje</i> morfološki i tektonski razdvaja Varaždinsko-topličko i Kalničko gorje i po postanku je tektonska. Naslage su granulometrijski i genetski vrlo heterogene a izdvajaju se tri tipa: kanalski sedimenti, močvarno-barski sedimenti i naslage poplavne ravnice. Nizinski dio Općine se tektonski nalazi u sklopu jedinice Dravska potolina, strukturna jedinica Varaždinska depresija. Ona predstavlja izduženo područje koje u ovom području ima alpski smjer istok-zapad. Varaždinska depresija spuštena je tokom kvartara i ispunjena aluvijalnim dravskim sedimentima. Neotektonska zbivanja u kvartaru vezana su uz južni lom, uz tzv. Jalžabetski rasjed koji se javlja kao rasjedna zona širine oko 4 km, a pruža se od Cerja Tužnog preko Jalžabeta do Ludbrega. Južni lom prolazi kroz središnji dio područja općine Martijanec, rubno uz brežuljkasti dio područja. Osim tog rasjeda, Općina je u brežnom dijelu ispresijecana brojnim rasjedima smjera sjeveroistok - jugozapad i sjeverozapad-jugoistok. Na terenu je markantan rasjed u dolini rijeke Bednje, koji je rijeka koristila za stvaranje svog korita. Glavno izdizanje gorja nastalo je tijekom gornjeg pliocena i pleisocena.
--	---

1.2. Broj stanovnika

Prema posljednjem popisu iz 2021. godine, Općina Martijanec ima ukupno 2.638 stanovnika.

Najveće naselje je, poslije izlaska Poljanca iz sastava Općine, Vrbanovec, a općinsko sjedište je Martijanec. Najmanja naselja su Sudovčina i Rivalno. Demografsku sliku općine Martijanec, u proteklih deset godina, karakterizira blagi pad broja stanovnika. Naselja Madaraševac, Vrbanovec i Sudovčina bilježe jedino blagi porast broja stanovnika u godini 2001., no posljednji popis stanovništva ustanovio je da je ponovno nastavljen negativan trend, međutim, ovog puta još jači nego što je to bio između prethodnih popisa 1991., 2001. i 2011. godine.

Demografsku sliku područja općine Martijanec karakterizira pad broja stanovnika te je još uvijek prisutan veći postotak starijeg stanovništva, kao i manji postotak djece zbog čega stanovništvo općine po dobnim karakteristikama pripada starom tipu populacije.

1.3. Gustoća naseljenosti

Obzirom na utvrđenu površinu općine Martijanec od 48,98 km² i broj stanovnika utvrđen popisom iz 2021. godine (bez naselja Poljanec) od 2.638 stanovnika, **gustoća naseljenosti iznosi 53,86 st/km².**

Tablica: Popisi stanovnika po popisnim razdobljima i naseljima, s površinama (obuhvaćen i Poljanec)

Red. br.	Naziv naselja	Broj stanovnika							Površina		Gustoća st/km ²
		1971.	1981.	1991.	2001.	2011.	2021.	% (2021.)	km ²	%	
1	Čičkovina	312	278	263	223	206	169	6,41 %	5,3	10,82 %	31,89
2	Martijanec	452	878	447	430	423	347	13,15 %	2,9	5,92 %	119,66
3	Gornji Martijanec	154	113	77	54	44	28	1,06 %	4,9	10,00 %	5,71
4	Hrastovljan	546	478	457	453	410	371	14,06 %	3,8	7,76 %	97,63
5	Križovljan	376	371	336	304	288	118	4,47 %	3,7	7,55 %	31,89
6	Madaraševac	301	269	250	256	204	173	6,56 %	2,8	5,72 %	61,79
7	Poljanec*	788	874	853	792	716					
8	Rivalno	94	91	81	63	51	34	1,29 %	1,2	2,45 %	28,33
9	Slanje	870	783	715	600	512	397	15,05 %	18,4	37,57 %	21,58
10	Sudovčina	373	395	417	427	360	324	12,28 %	1,6	3,27 %	202,50
11	Vrbanovec	782	764	723	725	629	561	21,27 %	4,8	9,80 %	116,88
Ukupno		5.048	5.294	4.619	4.327	3.843	2.638	100 %	48,98	100 %	53,86

* Naselje Poljanec nalazilo se na području Općine Martijanec do 2013. godine, nakon čega je pripojeno Gradu Ludbregu.

**1.4. Razmještaj
stanovništva**

Stanovništvo općine Martijanec razmješteno je danas u 10 naselja. Razmještaj naselja je u pravilu uz glavnu prometnicu kroz naselje, na koju se vežu ulice. Stanovništvo u pravilu živi u obiteljskim kućama, a okućnice su uređene i s gospodarskim objektima.



Osnovna škola s dvoranom



Dječji vrtić u Martijancu

1.5. Spolno-dobna raspodjela stanovništva

Spolna i dobna raspodjela stanovništva općine Martijanec, ukupno i po naseljima (popis 2021.)

Naselje	Spol	Starost																				
		Ukupno	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-44	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	86-89	90-94	95 i više
Općina Martijanec	svi	2.638	114	127	123	129	145	147	154	165	173	180	197	213	181	196	147	104	78	42	19	4
	m	1.265	62	63	75	69	69	82	91	78	94	92	89	110	85	80	56	31	23	13	1	2
	ž	1.373	52	64	48	60	76	65	63	87	79	88	108	103	96	116	91	73	55	29	18	2
Čičkovina	svi	169	3	9	11	14	11	8	4	10	16	10	11	15	6	8	16	7	7	3	-	-
	m	79	1	7	6	5	7	5	2	3	10	5	5	8	3	3	4	2	3	-	-	-
	ž	90	2	2	5	9	4	3	2	7	6	5	6	7	3	5	12	5	4	3	-	-
Gornji Martijanec	svi	28	-	1	1	1	2	-	-	6	-	4	2	1	-	3	4	2	-	-	1	-
	m	17	-	1	1	-	1	-	-	3	-	4	2	-	-	1	2	2	-	-	-	-
	ž	11	-	-	-	1	1	-	-	3	-	-	-	1	-	2	2	-	-	-	1	-
Hrastovljan	svi	371	23	23	14	14	19	33	26	15	18	28	31	34	20	28	13	10	10	9	2	1
	m	184	12	17	10	6	9	19	16	6	10	14	8	20	12	14	4	2	1	4	-	-
	ž	187	11	6	4	8	10	14	10	9	8	14	23	14	8	14	9	8	9	5	2	1
Križovljan	svi	234	12	12	14	14	12	13	11	16	18	17	17	19	15	18	14	6	3	2	1	-
	m	116	7	6	11	7	4	8	8	8	11	8	8	8	7	4	7	1	2	-	1	-
	ž	118	5	6	3	7	8	5	3	8	7	9	9	11	8	14	7	5	1	2	-	-
Madaraševac	svi	173	10	12	5	13	9	4	9	15	14	14	11	13	13	7	8	8	6	-	2	-
	m	86	6	6	5	9	3	2	5	6	8	7	6	7	5	5	1	4	1	-	-	-
	ž	87	4	6	-	4	6	2	4	9	6	7	5	6	8	2	7	4	5	-	2	-
Martijanec	svi	347	11	11	20	21	13	21	18	32	27	20	25	24	31	28	15	16	7	5	1	1
	m	171	7	8	9	12	5	14	7	18	13	10	13	13	11	14	6	7	2	1	-	1
	ž	176	4	3	11	9	8	7	11	14	14	10	12	11	20	14	9	9	5	4	1	-
Rivalno	svi	34	1	-	-	1	5	1	1	1	3	5	2	3	2	5	1	2	-	-	1	-
	m	12	-	-	-	-	1	-	1	1	-	3	-	3	1	1	1	-	-	-	-	-
	ž	22	1	-	-	1	4	1	-	-	3	2	2	-	1	4	-	2	-	-	1	-
Slanje	svi	397	24	18	16	12	12	19	29	23	20	23	26	27	34	30	31	20	19	8	5	1
	m	183	13	6	10	5	7	8	16	13	11	12	16	12	20	10	13	5	4	2	-	-
	ž	214	11	12	6	7	5	11	13	10	9	11	10	15	14	20	18	15	15	6	5	1
Sudovčina	svi	324	10	15	14	6	21	22	22	18	15	23	29	34	18	27	17	15	9	7	1	1
	m	144	5	4	7	4	10	9	17	8	7	10	12	17	8	10	6	5	2	2	-	1
	ž	180	5	11	7	2	11	13	5	10	8	13	17	17	10	17	11	10	7	5	1	-
Vrbanovec	svi	561	20	26	28	33	41	26	34	29	42	36	43	43	42	42	28	18	17	8	5	-
	m	273	11	8	16	21	22	17	19	12	24	19	19	22	18	18	12	3	8	4	-	-
	ž	288	9	18	12	12	19	9	15	17	18	17	24	21	24	24	16	15	9	4	5	-

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

Sukladno Izvješću o osobama s invaliditetom u RH (HZZJZ, rujan 2022.) godina takvih je osoba u općini Martijanec:

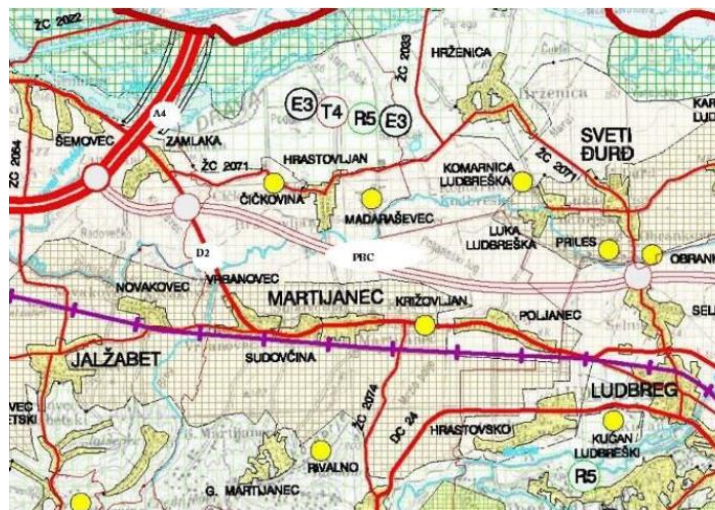
Broj osoba s invaliditetom – dobne skupine						Ukupno
0-19		20-64		65+		
m	ž	m	ž	m	ž	
50	26	142	142	121	159	640

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

1.7. Prometna povezanost

Općina Martijanec se nalazi u sjeverozapadnoj Hrvatskoj na pola puta između Varaždina i Koprivnice. Kroz općinu Martijanec prolaze 3 vrlo važne prometnice:

1. Autocesta A4 - Goričan - Zagreb
2. Državna cesta D2
3. Željeznička pruga R202 - Varaždin - Koprivnica - Osijek – Dalj.



NAZIV CESTE	VRSTA CESTE	OPIS TRASE	DUŽINA (km)
DC 2	DRŽAVNA CESTA	G.P. Dubrava križovljanska (gr. R. Slovenije) – Varaždin – Virovitica – Našice – Osijek – Vukovar – G.P. Ilok (gr. R. Srbije)	5,72
DC 24	DRŽAVNA CESTA	Zabok (D1) – Zlatar Bistrica – D. Konjščina – Budinščina – N. Marof – Varaždinske Toplice – Ludbreg (D2)	5,51
ZC 2071	ŽUPANUSKA CESTA	Zamleka (D2) – Čikovina – Hrzenica – Ludbreg (D24)	4,14
ZC 2074	ŽUPANUSKA CESTA	Križovljan (D2) – D24	3,29
ZC 2052	ŽUPANUSKA CESTA	A.G. Grada Varaždina – Kelemen – Jelšabet – Vrbanevec (D2)	0,82
LC 25093	LOKALNA CESTA	Ž2071 – Madaraševac	0,70
LC 25092	LOKALNA CESTA	L25188 – Hrastovljan (Ž2071) – Donji Martijanec – D2	4,49
LC 25188	LOKALNA CESTA	Ž2071 – Hrzenica (Ž2033)	4,26
LC 25097	LOKALNA CESTA	Donji Martijanec (D2) – Rivalno – Ž2074	5,54
LC 25168	LOKALNA CESTA	Sudovčina (D2) – želj. kolodvor Donji Martijanec	0,17
LC 25151	LOKALNA CESTA	L25097 – Rivalno – Donje Poljane – Ž2111	1,29
LC 25154	LOKALNA CESTA	Slanje (D24) – Gabrinovac – Vratno – Bočkovec (Ž2178)	1,80
LC 25096	LOKALNA CESTA	Vrbanevec (D2) – Gornji Martijanec – G. Poljane (Ž2111)	3,75
UKUPNA DUŽINA			41,48

Državne ceste

Općinom prolaze dvije državne ceste ukupne duljine 11,23 km čija je funkcija, između ostalog, temeljem Zakona o cestama međusobno prometno povezivanje regija RH te odvijanje tranzitnog prometa. Državna cesta D2 pruža neposredan prilaz na autocestu Goričan - Varaždin - Zagreb - Rijeka, budući da se pokraj naselja Zamlaka nalazi raskrižje državne ceste D2 i prilaza na navedenu autocestu.

D2 prolazi kroz naselja Vrbanevec, Sudovčina, Martijanec i Križovljan. Intenzitet prometa je u porastu, a primjetan je rast teretnog prometa.

Državna cesta D24 u lošem je stanju s lošom prometnom signalizacijom koja nije adekvatna broju vozila i prometnom opterećenju.

Županijske i lokalne ceste

Sva naselja općine Martijanec međusobno su povezana županijskim i lokalnim cestama. Njihova duljina je 8,25 km. Središnji dio općine povezan je južnim dijelom županijskom cestom Ž2074 i te lokalnim cestama L25096, L25097 i LC 25168. Svaka od navedenih cesta prelazi željezničku prugu preko svojeg cestovnog prijelaza. Duljina županijskih cesta iznosi ukupno 8,1 km.

Mreža lokalnih cesta ukupne je duljine 22 km. Njihova zadaća je povezivanje gradova i općina s više od 50 stanovnika unutar grada i općine.

Nerazvrstane ceste

Na području Općine postoji gusta mreža nerazvrstanih ukupne duljine 108,85 km. Nerazvrstane ceste su podijeljene u 3 kategorije.

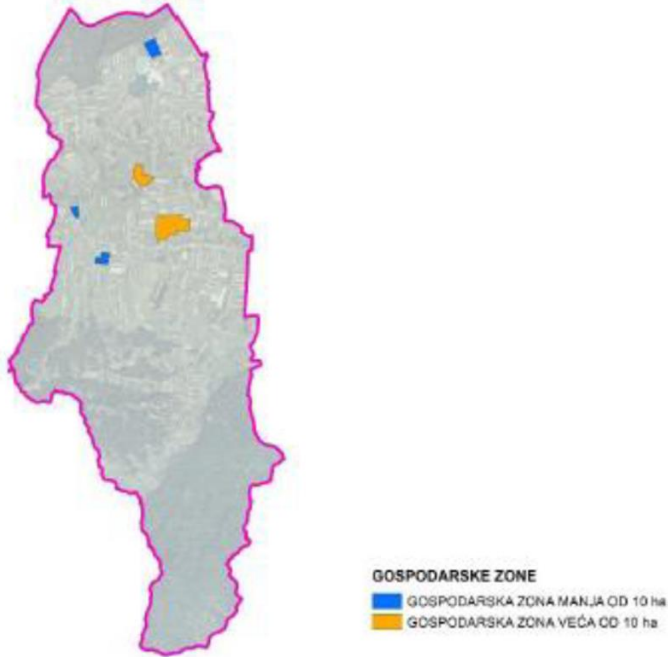
Vrsta ceste	Duljina ceste (km)	Postotak (%)
Državna cesta	11,23	7,47 %
Županijska cesta	8,25	5,49 %
Lokalna cesta	22,00	14,63 %
Nerazvrstana cesta	108,85	72,41 %
Ukupna duljina	150,33	100,00 %

2. Društveno-politički pokazatelji	2.1. Sjedište upravnog tijela Općine Martijanec	Sjedište općinske uprave nalazi se u Varaždinskoj 64, 42232 Martijanec, gdje se nalazi i ured pošte. Stotinjak metara zapadnije nalazi se vatrogasni/društveni dom (uz državnu cestu) te iza njega objekt ambulante. Zgrada općinske uprave nalazi se uz državnu cestu
	2.2. Zdravstvene ustanove	U području zdravstva u Općini Martijanec se primarna zdravstvena zaštita provodi kroz više ustanova: • Ordinacija opće medicine dr. med. Mirela Petriš, • Privatna ordinacija dentalne medicine dr. med. dent. Natalija Dabo-Samobor, i • Ljekarna Martijanec. Hitne slučajeve obrađuje Nastavni zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije - Ispostava Ludbreg, dok se svi teži slučajevi oboljenja usmjeravaju u Nastavni zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije, Zavod za javno zdravstvo i niz privatnih jedinica zdravstvene njege, pedijatrijske i ginekološke medicine te privatne ljekarne. Sekundarna zdravstvena zaštita provodi se kroz Opću bolnicu Varaždin (kojoj su 2014. pripojene Specijalna bolnica za kronične bolesti Novi Marof i Bolnica za plućne bolesti i TBC Klenovnik) te Specijalnu bolnicu za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske Toplice.

2.3. Odgojno – obrazovne ustanove	Djeca u dobi od 1 - 7 godine imaju predškolski odgoj i obrazovanje u okviru Dječjeg vrtića Vlakić u Martijancu, otvorenog 2020. godine. Osnovna škola Martijanec izgrađena je 1971. godine i već je tada uz novu školu trebala biti izgrađena i nova školska dvorana. Godine 2002. započela je gradnja nove školske dvorane površine 740 m², a otvorenje je bilo u studenom mjesecu 2003. godine. Nakon proširenja osnovne škole 2021. godine, danas školu pohađa 180-ak učenika u jednosmjenskoj nastavi.
2.4. Broj domaćinstava	Prema popisu iz 2021. godine općina Martijanec ukupno ima 831 kućanstvo, s prosječno 3,17 ukućana, odnosno nešto više od županijskog prosjeka (3,01).
2.5. Broj članova obitelji po domaćinstvu	Od 831 privatnog kućanstva u Općini je obiteljskih kućanstava ukupno 637, a neobiteljskih 194 kućanstava (samačkih 177 i višečlanih 17.) Obiteljska kućanstva su: s 2 člana = 168 kućanstava, s 3 člana = 144, sa 4 člana = 127, s 5 članova = 98, sa 6 članova = 60, sa 7 članova = 29, s 8 članova = 7 te s devet članova = 4. Prosječan broj osoba u kućanstvu je 3,17.
2.6. Broj, vrsta (namjena) i starost građevina	Na području Općine Martijanec je 831 stambena jedinica, u pravilu nastanjeni stanovi - obiteljske kuće. Kako statistika podataka o starosti objekata ne postoji, izvršena je procjena prvenstveno za stambene objekte koji se koriste, a koji su: I. oko 5% (40) objekata izgrađeno je prije 1945. godine, II. oko 25% (200) objekata stanovanja izgrađeno je u periodu od 1946.-1964. godine, III. oko 30% (250) objekata izgrađeno je u periodu od 1965.-1981. godine, IV. oko 35% (290) objekata izgrađeno je u periodu 1982.-1998. godine, V. oko 5% (40) objekata izgrađeno je u periodu poslije 1998. godine. Karakteristično je da su pojedina naselja imala istaknute periode zastoja odnosno intenzivne periode gradnje građevinskih objekata.

3. Ekonomsko-politički pokazatelji	3.1. Broj zaposlenih i mjesta zaposlenja	Sukladno popisu stanovništva iz 2021. godine općina Martijanec ima ukupno 1.171 zaposlenog stanovnika, od čega muških 646 i ženskih 525. Nezaposlenih je 25 stanovnika, a ekonomski neaktivnih 1.077 od čega: 779 umirovljenika, 80 osoba s obavezama u kućanstvu, 111 učenika i studenata te 102 ostale neaktivne osobe. Mjesta zaposlenja su poljoprivreda, lov i šumarstvo, prerađivačka industrija, građevinarstvo, trgovina, rudarstvo i drugo. Dio zaposlenih radi u Ludbregu, Varaždinu te drugim mjestima odnosno centrima izvan Općine Martijanec.
	3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada	Na području Varaždinske županije djeluju područni uredi Hrvatskog zavoda za socijalni rad, županijske službe Varaždin. Područni ured Ludbreg djeluje za područje Grada Ludbrega i Općina Donji Martijanec, Mali Bukovec, Veliki Bukovec i Sveti Đurđ. U Varaždinskoj županiji djeluju ukupno 32 domova za starije i nemoćne, od čega je 17 obiteljskih domova za starije. Jedan od njih nalazi se u Sudovčini odnosno na području općine Martijanec. Programom gradnje objekata društvene infrastrukture na području Općine Martijanec u 2025. godini planirano je pokretanje izgradnje Doma za starije i nemoćne osobe s dnevnim boravkom u Martijancu. Prema Statističkim informacijama Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje, broj 11/2024 od prosinca 2024. godine, broj osiguranika s područja Općine Martijanec na dan 30. studenog 2024. godine je 630.
	3.3. Proračun Općine Martijanec	Proračun općine Martijanec i Mjesnih odbora (objedinjen, prihodovna strana): • Proračun 2016. - 7.589.106,71 kn, • Proračun 2017. - 6.688.778,54 kn, • Proračun 2018. – 7.089.541,89 kn, • Proračun 2019. - 11.702.688,01 kn, • Proračun 2020. - 9.310.235,95 kn (1.235.680,66 EUR), • Proračun 2021. – 14.087.437,69 kn (1.869.724,29 EUR), • Proračun 2022. – 10.139.210,32 kn (1.345.704,47 EUR), • Proračun 2023. – 2.147.154,89 EUR, • Proračun 2024. – 2.708.784,94 EUR (II. Izmjene I dopune), • Proračun 2025. – 3.976.910,00 EUR (planirani). Proračun Mjesnih odbora naselja (9) integralni je dio proračuna Općine.

3.4. Gospodarske grane	Općina Martijanec	ukupno	muško	žensko
	Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	89	51	38
	Rudarstvo i vađenje	11	11	-
	Prerađivačka industrija	549	305	244
	Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija	8	7	1
	Opskrba vodom, uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnosti sanacije okoliša	9	9	-
	Građevinarstvo	111	105	6
	Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikala	115	51	64
	Prijevoz i skladištenje	62	41	21
	Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane	25	3	22
	Informacije i komunikacije	10	8	2
	Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja	11	2	9
	Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti	19	6	13
	Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti	12	7	5
	Javna uprava i obrana; obvezno socijalno osiguranje	34	21	13
	Obrazovanje	35	2	33
	Djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi	59	14	45
	Umjetnost, zabava i rekreacija	1	1	-
	Ostale uslužne djelatnosti	11	2	9

		 Završno s 2022. godinom sukladno ARKOD podacima, na području Općine Martijanec upisano je 358 poljoprivrednih gospodarstva s ukupno 4 312 ARKOD parcela, ukupno 1 696,62 ha.
	3.5. Velike gospodarske tvrtke	Nema klasičnih (industrijskih, gospodarskih) zona u području općine Martijanec, osim gospodarske zone Martijanec/Hrastovljan koja se tek razvija, a postojeći odnosno već izgrađeni gospodarski kapaciteti uglavnom su u zonama stanovanja. Djelomično su izdvojeni kao zone: • proizvodna zona vezana uz eksploataciju šljunka u Hrastovljanu, i proizvodna zona industrije u Vrbanovcu, • gospodarski sklop - farma peradi KOKA u Vrbanovcu, • ugostiteljsko-turistička zona (lovni turizam) u Čičkovini te u Čičkovini/Hrastovljanu (lokacija uz eksploatacijsko polje).

		Određeni privatni kapaciteti malog i srednjeg poduzetništva (prehrambeni, servisi, građevinski, radionice i sl.) također se razvijaju unutar stambenih zona. Od prije i ovdje navedenih gospodarskih kapaciteta, posebnosti imaju sljedeći: • farma 19 Koka Varaždin, na ulazu u Vrbanovec; s učestalim manjim plavljenjima Plitvice (prije toga potoka Gačinovca) u zoni farme, a koja sadrži i veliki nadzemni spremnik UNP-a koji ne ugrožava naselje za <i>najgori slučaj</i> (zapaljenje, eksplozija), ali ugrožava djelatnike operatera i dio državne ceste D2, • pilana u Hrastovljanu, s povećanom opasnošću od požara (drvo, naftni derivati) te proširenjem istog na okolna područja.
	3.6. Objekti kritične infrastrukture	Značajniji objekti kritične infrastrukture u području općine Martijanec su: • hidroakumulacije HE Čakovec i HE Dubrava u kontaktnom sjevernom području te pripadajući vodni objekti • elektroenergetski distribucijski sustav (niskonaponski dalekovodi, TS i niskonaponska distributivna mreža), • plinska magistralna i distribucijska mreža s redukcijskim stanicama, • objekti vodoopskrbnog sustava u Općini, • autocesta A4 na zapadu, državne ceste D2 i D 24, županijske i lokalne ceste (ranije prikazano) te željeznička pruga, • objekti zdravstvene zaštite (ranije prikazano), • prehrambene tvrtke i kapaciteti, • skladišta OPG-ova, • telekomunikacije, pošta, GSM mreža, javni promet i dr. <i>Područje Općine Martijanec električnom energijom opskrbljuje DP "Elektra" Koprivnica, preko trafostanica TS 35/10 kV Ludbreg i TS 35/10 kV Selnik. Područjem Općine, u njenom rubnom sjeveroistočnom dijelu prolazi 110 kV DV HE "Čakovec" - Ludbreg. Na području Općine su 23 postojeće trafostanice TS 10/0,4 kV koje služe za napajanje naselja, za snabdijevanje farme, šljunčare, pilane i industrijskih zona. Veći dio trafostanica u Općini (19) je priključeno na 10 kV vod Martijanec, koji je priključen na TS 35/10 kV Selnik. Četiri (4) trafostanice u južnom dijelu Općine su priključene na 10 kV vod Slanje koji je priključen na TS 35/10 kV Ludbreg.</i> <i>Distribuciju plina na području Općine obavlja distributer "Termoplin" d.d. Varaždin. Veći dio Općine se snabdijeva zemnim plinom preko razvodne srednjetačne plinske mreže koja se proteže uglavnom duž prometnica, a napaja se iz MRS Ludbreg. Alternativna napajanja moguća su iz MRS Varaždin i MRS Jalžabet. Taj plinski sustav je većim dijelom definiran i izgrađen, izuzev naselja Gornji Martijanec, Rivalno i brežni dio naselja Slanje. Područjem Općine prolaze dva magistralna plinovoda: "Varaždin I - Ludbreg - Budrovac" i "Zabok - Ludbreg". Navedeni plinovodi su u funkciji napajanja plinom Varaždinske i susjednih županija, a vlasnik tih plinovoda je "PLINACRO" d.o.o. Zagreb.</i>

		<i>Na području Općine Martijanec telekomunikacijski promet organiziraju i obavljaju Hrvatske telekomunikacije d.d., TK centar Varaždin. Naselja Općine obuhvaćena su s dvije pristupne telekomunikacijske mreže, s pripadajućim udaljenim pretplatničkim stupnjevima (RSS Donji Martijanec i RSS Slanje). Instalirani kapaciteti RSS-a Donji Martijanec i RSS-a Slanje iznose 1.408 telefonskih priključaka, dok je kapacitet pristupnih mreža zajedno 3.270 bakrenih parica. Broj instaliranih priključaka u Općini iznosi 31,18 priključaka na 100 stanovnika, a gustoća je 26,42 priključka na km². (Županijski prosjek je 40,7 instaliranih priključaka / 100 st., a gustoća 60,5 priključaka /km².)</i> <i>Opskrba vodom na prostoru Općine obavlja se putem Regionalnog sustava vodovoda "Varaždin". Regionalni vodovod Varaždin bio je temeljen na korištenju podzemnih voda s lokaliteta zapadno od Varaždina. U razdoblju od 2002. do 2007. godine započela je nova etapa u razvoju vodoopskrbe te su izgrađene vodospreme Doljan ukupnog kapaciteta 10.000 m³, na crpilištu Bartolovec izbušeni su bunari B-5, B-6, B-7 i B-8, čime je kapacitet crpilišta dosegao 500 l/s, izgrađeni su brojni objekti u sustavu nadzora.</i>
4. Prirodno-kulturni pokazatelji	4.1. Zaštićena područja	<i>Na području Općine evidentirane su lokacije definirane kao osobito vrijedan predio - prirodni krajolik: područje starog korita rijeke Drave, lokalitet Podbel i veći dio područja uz rijeku Plitvicu na području Općine. Dolina rijeke Bednje i područje Kalničkog gorja (šumski predio) planiran je za zaštitu prema Zakonu o zaštiti prirode u kategoriji zaštićenog krajolika. Tako je i temeljem Zakona o zaštiti prirode, u kategoriju spomenika parkovne arhitekture spao perivoj uz dvorac u Martijancu.</i> <i>U kategoriju regionalnog parka spada Regionalni park Mura - Drava, najdulje na vrijeme od tri godine, a tijekom tog vremena će se za spomenuto područje primjenjivati odredbe Zakona o zaštiti prirode.</i> <i>Prostornim planom uređenja je u općini Martijanec osim zaštićenih, tj. za zaštitu planiranih dijelova prirode, proglašeni i osobito vrijedan predio Kazinščak (područje koje obuhvaća izvorišta i arheološki lokalitet Gomilu).</i> <i>U Ekološku mrežu su uvršteni:</i> <i>• prirodni krajobraz uz Dravu (koji obuhvaća inundacijski pojas rijeke),</i> <i>• prirodni krajobraz uz Plitvicu (koji obuhvaća pojas uz istočni dio toka rijeke).</i>

**4.2. Kulturno –
povijesna
baština****Lista zaštićenih kulturnih dobara**

Red. br.	Registarski broj	Naziv kulturnog dobra	Mjesto	Vrsta kulturnog dobra
1.	Z-1080	Crkva sv. Benedikta	Hrastovljan	Nepokretna pojedinačna
2.	Z-1086	Crkva sv. Križa	Križovljan	Nepokretna pojedinačna
3.	Z-1090	Crkva sv. Martina i župni dvor	Martijanec	Nepokretna pojedinačna
4.	Z-1089	Dvorac Patačić-Rauch s gospodarskim zgradama i perivojem	Martijanec	Nepokretna pojedinačna
5.	Z-2948	Arheološka zona „Pri Gomili“	G. Martijanec	Arheologija
6.	Z-6048	Arheološko nalazište Vrbanovec - tumul	Vrbanovec	Arheologija
7.	Z-6041	Arheološko nalazište Gradišće	Martijanec	Arheologija

Izvor: Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske

Osim spomenutih zaštićenih kulturnih dobara koja se nalaze u, postoji također i popis evidentirane kulturne baštine:

1. Zgrada današnje pošte i Općine u Martijancu - historicistička katnica
2. Raspelo u Vrbanovcu – izgrađeno 1892. g. na tumulu
3. Kapelica Sv. Petra i Pavla u Vrbanovcu – izgrađena 1977. g.
4. Ulica Rudolfa Krušeca u Vrbanovcu – mjestimično sačuvana tradicijska gradnja
5. Skulptura Krista Premišljevača u Sudovčini – izgrađena oko 1670. g, poklonac mlađi
6. Tradicijska kuća u Sudovčini – sjeverni dio naselja
7. Raspelo recentno u Križovljanu
8. Tradicijska arhitektura u Križovljanu - kućni br. 37, 39 i 41
9. Raspelo na raskršću u Hrastovljanu – 1930. g.
10. Stara škola u Hrastovljanu – 1930/31. g.
11. Mlin na Plitvici u Hrastovljanu – 18. st., pretvoren u lovački dom
12. Kapela Src Isusova u Čičkovini – 1946. g.
13. Raspelo u Čičkovini – ispred kućnog br. 38
14. Poklonac Žalosne Gospe u Madaraševcu – skulptura Pieta iz 17. st.
15. Raspelo na raskrižju u Slanju
16. Raspelo na mjesnom groblju u Slanju
17. Kapela Sv. Marije od Uznesenja u Slanju
18. Stara škola u Slanju – početak 20. st.

5. Povijesni pokazatelji	5.1. Prijašnji događaji	Prijašnji događaji u području općine Martijanec koji su imali obilježja velikih nesreća su: • potres 1. lipnja 1993. godine u 19:51 (UTC) s žarištem na lokaciji 46.23N i 16.56E, dubine 18 km; intenziteta M=4,7 (Richter) odnosno VII° MCS skale, • suše u razvijenom poljoprivrednom kraju unatoč obilju voda i vodotoka, intenzivne 2003., 2007., 2012. i 2022. godine, • poplave uz vodotoke i kanale više godina uzastopno, intenzivne 2013., 2014. i 2023. godine, • klizišta tla u godinama obilnih padalina, a intenzivno 2014. i 2023. godine.
	5.2. Štete uslijed prijašnjih događaja	<i>U posljednjih 15 godina elementarne nepogode proglašavane su više puta te sa sljedećim visinama šteta:</i> • 2009. godine, OBIMNE OBORINE, ukupno utvrđena šteta od 228.601,21 kn, • 2011. godine, SUŠA, ukupno utvrđena šteta od 5.436.211,47 kuna, • 2012. godine, MRAZ i SUŠA, ukupno utvrđena šteta od 6.873.088,12 kuna, • 2013. godine, POPLAVE s ukupnim štetama od 1.869.679,50 kuna te potom KLIZIŠTA TLA s iskazanom štetom od 467.000,00 kuna, • 2014. godine, POPLAVE s ukupnom štetom od 3.159.630,01 kuna i potom KLIZIŠTA TLA s iskazanom štetom od 63.402,85 kuna, • 2016. godina, MRAZ, s ukupno iskazanom štetom od 1.757.700,84 kune, • 2020. godina, MRAZ, • 2021. godina, MRAZ, • 2022. godina, SUŠA, • 2023. godina, POPLAVE i KLIZIŠTE.
	5.3. Uvedene mjere nakon događaja koji su uzrokovali štetu	Nakon potresa 1993. godine koji je imao zamjetne štete, na svim razinama se vodilo više računa o primjeni propisa protupotresne gradnje. U dijelu naselja Općine izvršena je temeljna rekonstrukcija-izgradnja vodovododa. <i>Od dodatnih mjera koje su potom uvedene značajne su:</i> • organizacijsko i materijalno jačanje sustava civilne zaštite općine Martijanec; • podignuta je svijest zajednice o mogućim ugrozama, a koje se prije nisu procjenjivale kao realno moguće; • ojačana je spremnost operativnih snaga, ali i pučanstva Općine ukupno glede spremnosti na angažiranje (posebno glede poplava i potresa); • organizacijski su pojačane veze sudionika u organizaciji obrane od poplava (Hrvatske vode, Općina - komunalni nadzor, operativne snage i žurne službe i dr.).

6. Pokazatelji operativne sposobnosti	6.1. Popis operativnih snaga	<i>Operativne snage općine Martijanec u sustavu CZ:</i> • Stožer civilne zaštite Općine Martijanec, • Vatrogasna zajednica općine Martijanec sa 6 dobrovoljnih vatrogasnih društava, • operativne snage Hrvatskog Crvenog križa, Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg, • operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja, Stanica Varaždin, • udruge s područja općine Martijanec, određene Odlukom Općine o pravnim osobama i udrugama od značaja za sustav civilne zaštite, • povjerenici civilne zaštite i zamjenici povjerenika, • koordinatori na lokaciji (članovi Stožera civilne zaštite općine).
	6.2. Analiza operativne sposobnosti snaga prema rizicima	Stožer civilne zaštite Općine je operativno i funkcionalno tijelo i redovito funkcionira. Ustrojen je novom Odlukom, ali je dio članova kontinuiran, sa zastupanjem svih bitnih cjelina. Ustrojbeno je korigiran sukladno novim propisima. Povjerenici CZ su imenovani, na način da je na 300 građana imenovan po 1 povjerenik i 1 zamjenik povjerenika. Općina Martijanec te pravne osobe i definirane udruge građana mogu provoditi predviđene zadaće Planom djelovanja civilne zaštite Općine. Procjenjuje se da je spremnost vlastitih snaga u osnovi dobra i da mogu odgovoriti na procijenjene ugroze u području Općine, a tek izuzetno trebati će im pomoć s više razine. Dominantne probleme predstavljaju: - odlazak većeg broja mlađih osoba (pripadnici vatrogastva), - izostanak opće obuke pučanstva iz područja civilne zaštite, - relativno slaba materijalna osnova sastavnica operativnih snaga sustava civilne zaštite Općine.

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 Martijanec, ili na dijelovima njezina područja, te na što i na koji način mogu negativno/štetno utjecati.

Identificirane prijetnje na području Općine Martijanec su u skladu s identificiranim i obrađenim prijetnjama i rizicima iz Smjernica za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Varaždinske županije. Identifikacija prijetnji prikazuje se u tablici koja ujedno služi kao Registar rizika Općine Martijanec. Prilikom identifikacije prijetnji, Općina Martijanec je kao početni korak pri izradi Procjene rizika od velikih nesreća, koristila vlastitu Procjenu ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša te Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća na području Varaždinske županije.

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 Varaždinske županije*. Identifikacija prijetnji i rizika prethodi izradi scenarija te služi kao alat prilikom odabira rizika koji imaju značajan utjecaj za područje općine Martijanec, za koji se ova procjena rizika radi. Identificirane su prijetnje odnosno rizici na rbr. 1-5. i rbr. 7 Smjernica Županije.

2.2. Odabrani rizici i razlozi odabira

Prijetnje navedene u tablici 1. pod brojevima 1, 2 i 4 su prijetnje od kojih postoji veliki rizik za prostor Varaždinske županije (time i područje Općine Martijanec), a prijetnje pod brojevima 3, 5 i 7 u općini Martijanec nemaju posebno izražen rizik te će iz edukativnih razloga ostati obrađene u ovoj drugoj reviziji Procjene rizika od velikih nesreća općine Martijanec.

2.3. Karte prijetnji

Sukladno Smjernicama Županije, općina Martijanec 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.

Karte prijetnji za odabrane prijetnje/rizike (poplave) za područje općine Martijanec nalaze se u okviru pregleda pojedinog scenarija u Procjeni rizika, dok se za druge prijetnje/rizike ne izrađuju.

Tablica 2: Pregled prijetnji/rizika iz baze nacionalne razine, koje su identificirane za Varaždinsku županiju, a obavezne su za obradu za općinu Martijanec

Red. br.	Prijetnja	Kratak opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	Potres	Potres je elementarna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem koji je vjerojatnonajveći uzrok stradavanja ljudi i uništenja materijalnih dobara. Potresi su uzrok katastrofa koje karakterizira brz nastavak, adogađaju 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 uz rijeku Dravu 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 Martijanec i Varaždinske županije.	Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, Pružanje prve pomoći.
2.	Poplava	Uslijed podizanja voda rijeke Drave te puknuća nasipa akumulacija HE Sjever, s 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 Martijanec. Velike vode kanala i potoka mogu pak izazvati ograničene štete na nižim dijelovima.	<u>Opasnosti za stanovništvo:</u> poplavlivanje 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 državnoj, županijskim i lokalnim prometnicama Općine, otežano obavljanje svih djelatnosti do otklanjanja posljedica. <u>Proizvodnja i distribucija električne energije:</u> Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova Općine 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.	Uzbunjivanje i obavješćivanje, Evakuacija, Zbrinjavanje, Sklanjanje, Spašavanje, Pružanje prve pomoći.

Red. br.	Prijetnja	Kratak opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
3.	Ekstremne temperature	Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Općinu 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 Martijanec nema izraženijih toplinskih valova. U periodu unazad 10 godina nije bilo proglašavanja elementarnenepogode ovim uzrokom u Općini i stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije.	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 moguza 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 Martijanec inače.	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 Martijanec. Kod razvoja javne vodovodnemreže 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.	Obavješćivanje, Pružanje prve pomoći, Zbrinjavanje oboljelih.
4.	Klizišta	U bregovitim predjima Županije postoji veliki broj klizišta čije aktiviranje može ugroziti stanovništvo (npr. Dugi Vrh u Općini Gornji Kneginec, Grad Var. Toplice, Općina Bednja, Grad Ivanec, Grad Lepoglava, Općina B. Hum), imovinu ili odvijanje cestovnog prometa. Laporovi vapnenci, lapori, glinovito-pjeskovite naslage uvjetno su stabilne i u njima se mogu javiti razni vidovi nestabilnosti djelovanjem čovjeka pri izgradnji različitih objekata. U područjima gdje prevladava glinena komponenta moguća je pojava klizišta.	Klizišta su u zadnjih nekoliko godina prouzročila velike štete na poljoprivrednim površinama, lokalnim i županijskim cestama, te privatnim i privrednim objektima u iznosu većim od 100.000.000,00 kn na području Varaždinske županije. Prekid cestovne komunikacije uzrokuje velike probleme u funkcioniranju lokalne zajednice.	Izrada geološke studije upravljanja klizištima na području Varaždinske županije, kartiranje klizišta u Georeferencijalnom sustavu, utjecaj kritičnu infrastrukturu	Privremena sanacija klizišta, Kontrola statike objekata, Zbrinjavanje ozlijeđenih.

Red. br.	Prijetnja	Kratak opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
5.	Ekstremne vremenske pojave (Snježni režim/ poledica/ Ledene kiše/ Kišne oborine/ Tuča)	Potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pri tlu, tj. oborinski dani u kojima je temperatura zraka pri tlu (na 5 cm) 0° ili na 2 m 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).	Problemi u prometu, opskrbi naselja općine Martijanec, problemi kod pružanja zdravstvenih usluga, štete na poljoprivrednim površinama, štete na objektima. Pojava leda na objektima kritične infrastrukture (elektroenergetika, telekomunikacije, vodoopskrba, opskrba plinom) može učiniti znatne materijalne štete.	Edukacija i osposobljavanje građana Općine i Županije. 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.	Rano obavješćivanje i upozoravanje, Pripremljena zimska služba.
6.	Epidemiološke i sanitarne opasnosti	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, - improviziranog i često skučenog privremenog smještaja ljudi, - oskudne opskrbe pitkom vodom, - oskudne i nekvalitetne prehrane, - improvizirane dispozicije ljudskih i ostalih otpadnih tvari i nedostatna osobna higijena. Isto tako, neadekvatno odlaganje komunalnog otpada može biti uzročnik raznih zaraza. Epidemija može nastati samostalno i nije povezana nikakvim drugim nepogodama, a može nastati i kao posljedica nekih drugih elementarnih	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 nehygienskim uvjetima smještaja, - masovnim migracijama i masovnim okupljanjem stanovništva, - u nedostatnoj opskrbljenosti pitkom vodom, - u prehrani koja ne zadovoljava 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	Preventivne DDD mjere, preventivna cijepljenja, održavanje higijene. Brze intervencijske higijensko epidemiološke djelatnosti usuradnji s ostalim djelatnostima Zavoda za javno zdravstvo Varaždinske županije i sanitarne inspekcije. Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi napodručju općine Martijanec i Varaždinske županije, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom. Bolesti protiv kojih se cijepi potisnute su na niske brojeve (ospice, rubeola, zaušnjaci, hripavac, tetanus), a neke su i posve eliminirane (difterija, poliomijelitis). Mogućnost pojavnosti stočnih zaraznih bolesti na području općine Martijanec, pa i Varaždinske županije je mala; zbog dobre educiranosti posjednika životinja o istima te kontakta koji veterinarske institucije s područja imaju s posjednicima. Bolesti stočnog fonda mogu prvenstveno biti uzrokovane mikroorganizmima i parazitima.	Obavješćivanje, Edukacija, Cijepljenje, DDD mjere, Higijensko-epidemiološka djelatnost, Zaštita vode.

Red. br.	Prijetnja	Kratak opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
		nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i za stanovnike općine Martijanec. HIDRIČNE - prenose se vodom (trbušni tifus, bacilna i amebna dizenterija, paratifus, kolera i sl.) ALIMENTARNE – prenose se hranom (sve kao i kod hidričnih epidemija; botulizam, trovanje stafilokokima, salmoneloza, campylobacterioze i ostale CBZ) TRANSMISIVNE - insekti (pještavi tifus, malarija, vrućica Zapadnog Nila, HGBS, i sl.)	poslove na radnom mjestu, kao ni kod kuće (poljoprivreda), - u pojavnosti bolesti s 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.		

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 Martijanec.

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

3.1. 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 3: Prikaz kriterija za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi		
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S
1	Neznatne	*<0,001
2	Malene	0,001-0,0046
3	Umjerene	0,0047-0,011
4	Značajne	0,012-0,035
5	Katastrofalne	0,036>

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

3.2. Gospodarstvo

Odnosi se na ukupnu materijalnu i financijsku u gospodarstvu. Šteta se prikazuje u odnosu na proračun općine Martijanec, 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 4: Prikaz kriterija za gospodarstvo

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

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 – *Podsjetnik za izračun šteta u gospodarstvu*

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

3.3. Društvena 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 Martijanec, prikazuje se u odnosu na proračun Općine.

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

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

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

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

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

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 - Smjernica za izradu procjena rizika Županije (RH) – *Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina*.

Tablica 7: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Prilog 13. iz Kriterija – Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina (RH)

KLASA	OPIS	TROŠAK (€/m ²)
Ia	Jednostavne poljoprivredne građevine, pomoćne građevine i slično	28,4
Ib	Spremišta (rezervoari) vode, trgovačka skladišta, štale i slično	49,5
IIa	Tornjevi, vodotornjevi, ostala spremišta	78,4
IIb	Uredi, trgovine, poljoprivredne građevine do visine jednog kata, jednostavna industrijska postrojenja i slično	146,4
IIIa	Stambene zgrade do 4 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 slično	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	300,5
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 Martijanec koriste se iste vrijednosti vjerojatnosti, prikazane u tablici, koja je jedinstvena na razini Ravnateljstva za civilnu zaštitu MUP-a.

Tablica 8: Kriteriji za određivanje vjerojatnosti događaja

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

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

5. Opis scenarija

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

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

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

Scenarij je opis:

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

Scenarij će zadovoljavati sljedeće uvjete:

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

Napomene:

- Iako je Smjericama Varaždinske županije naložena izrada scenarija samo za „događaje najgorim mogućim posljedicama“, ova Procjena rizika obuhvaća kod POTRESA i POPLAVE i scenarije „najvjerojatnije neželjenog događaja“, obzirom na dešavanje tih ugroza u području Općine.
- Procijenjeno je da ugroze intenziteta velikih nesreća u području općine Martijanec mogu imati POTRESI, POPLAVE i KLIZIŠTA, dok su ostale ugroze manjih intenziteta i posljedica pa se scenariji obrađuju iz edukativnih razloga.

Tablični prikaz opisa scenarija

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

Scenarij I.: Potres na području općine Martijanec

5.1. Naziv scenarija, rizik

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

Tablični opis scenarija

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

Uvod

Potres se najčešće očituje kao podrhtavanje tla zbog naglog 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 Martijanec.

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

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 Martijanec (prema DZS u području Varaždinske županije BDP je na 80% državnog BDP-a).

Obzirom da Republika Hrvatska pripada mediteransko-transazijskom pojasu visoke seizmičke aktivnosti, prema Europskoj karti seizmičkog hazarda jedna je od seizmički ugroženijih država u Europi, a gotovo cijelo područje Hrvatske je izrazito podložno pojavi potresa. Potresima je najviše izloženo priobalno područje, posebice južna Dalmacija, te sjeverozapadna Hrvatska.

Posljednji razarajući potres pogodio je Banovinu 2020. godine, a jedan od jačih potresa zabilježenih u Hrvatskoj dogodio se također 2020. godine na zagrebačkom području.

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.



Slika 3: Ilustracija djelovanja potresa

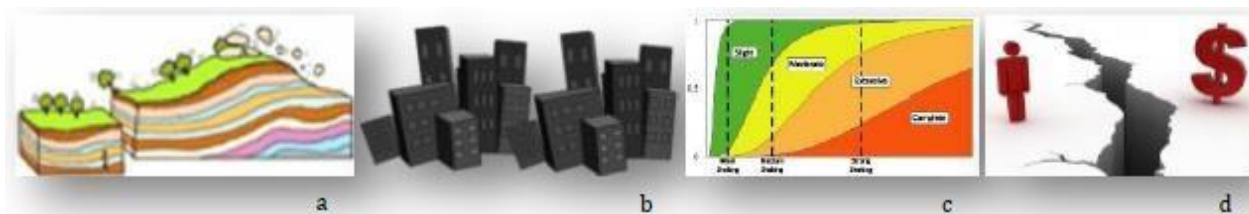
Procjena seizmičkog rizika

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

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

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

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



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

Do danas izrađene baze podataka i modeli trebali bi se kontinuirano razvijati, temeljem razmjene iskustava i suradnje korisnika. Za područje Republike Hrvatske trenutno nisu dostupni dovoljni pouzdani ulazni podaci u obliku opsežnih baza podataka o karakterističnim tipovima građevina, njihovoj rasprostranjenosti i očekivanoj ranjivosti, potrebni za sustavnu procjenu seizmičkog rizika temeljenu na suvremenim postupcima. Međutim, u posljednje vrijeme učinjeni su prvi koraci; primjerice, Ured za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba kroz nekoliko faza koordinira izradu studije povezane s posljedicama potresa, dok u suradnji s Akademijom tehničkih znanosti Hrvatske priprema projektni prijedlog koji se odnosi na potresni rizik grada Zagreba, a između ostalog predviđa značajan doprinos sustavnoj izradi baze podataka o karakteristikama fonda postojećih građevina.

Također, temeljem aktivnosti povezanih s energetsom obnovom i certificiranjem zgrada, koje su trenutno u tijeku, očekuje se postupno proširenje raspoloživih baza podataka o svojstvima građevina. U nedostatku sustavnih rezultata pregleda stanja građevina i detaljnih analiza rizika za područje interesa (općina Martijanec), načelna ocjena razine seizmičke otpornosti može se dati za pojedine tipske građevine temeljem inženjerske prosudbe iskusnih stručnjaka ili uz pomoć numeričkih proračuna. U tom slučaju je za uspostavljanje nelinearnih numeričkih modela i postizanje pouzdanih rezultata također potrebna iscrpna dokumentacija o promatranim objektima, uključujući rezultate eksperimentalnih istražnih radova.

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

Kratki opis scenarija

Obzirom na značaj općine Martijanec za društvenu, gospodarsku i političku stabilnost Varaždinske županije, uvažavajući gustoću naseljenosti i izgrađenosti u svih njenih naselja, uz istovremeno umjerenu razinu seizmičkog hazarda, za procjenu seizmičkog rizika odabran je scenarij koji opisuje neželjene događaje na području općine Martijanec.

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

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

Prikaz posljedica

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

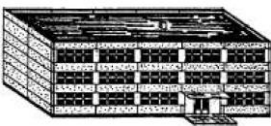
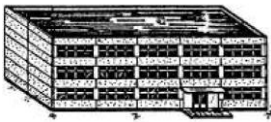
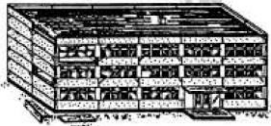
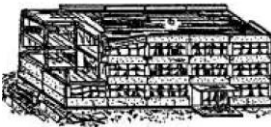
Klasična podjela oštećenja zgrada koja se najčešće navodi i često upotrebljava kao osnova za slične kategorizacije temelji se na Europskoj makroseizmičkoj ljestvici EMS-98, s kategorijama oštećenja od I do V, pomoću koje se uobičajeno određuje i intenzitet potresnog djelovanja.

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

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

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

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

Kategorija	Zidane zgrade		AB zgrade	
	Skica	Detaljan opis	Skica	Detaljan opis
I		Neznatno do blago oštećenje - zanemarivo konstrukcijsko oštećenje - blago nekonstrukcijsko oštećenje Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima. Otpadanje malih komada žbuke. Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida.		Neznatno do blago oštećenje - zanemarivo konstrukcijsko oštećenje - blago nekonstrukcijsko oštećenje Tanke pukotine u žbuci okvirnih elemenata ili zidova prizemlja. Tanke pukotine u pregradnim zidovima i ispuni.
II		Umjereno oštećenje - blago konstrukcijsko oštećenje - umjereno nekonstrukcijsko oštećenje Pukotine u brojnim zidovima. Otpadanje većih komada žbuke. Djelomično otkazivanje dimnjaka.		Umjereno oštećenje - blago konstrukcijsko oštećenje - umjereno nekonstrukcijsko oštećenje Pukotine u stupovima, gredama ili nosivim zidovima. Pukotine u pregradnim zidovima i ispuni. Otpadanje lomljive obloge i žbuke. Otpadanje morta iz sljubnica nenosivog zida.
III		Značajno do teško oštećenje - umjereno konstrukcijsko oštećenje - teško nekonstrukcijsko oštećenje Velike, razvedene pukotine u većini zidova. Otpadanje crijepa. Otkazivanje dimnjaka u razini krova. Otkazivanja pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zabatni zidovi).		Značajno do teško oštećenje - umjereno konstrukcijsko oštećenje - teško nekonstrukcijsko oštećenje Pukotine u spojevima okvira u prizemlju i spojevima povezanih zidova. Otpadanje zaštitnog sloja betona. Izvijanje šipki armature. Velike pukotine u pregradnim zidovima i ispuni te pojedinačno otkazivanje.
IV		Vrlo teško oštećenje - teško konstrukcijsko oštećenje - vrlo teško nekonstrukcijsko oštećenje Značajno otkazivanje zidova. Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija.		Vrlo teško oštećenje - teško konstrukcijsko oštećenje - vrlo teško nekonstrukcijsko oštećenje Velike pukotine u konstruktivnim elementima uz otkazivanje betona u tlaku. Lom i proklizavanje armature. Naginjanje stupova, otkazivanje nekoliko stupova i cijelog gornjeg kata.
V		Otkazivanje - vrlo teško konstrukcijsko oštećenje Potpuno ili gotovo potpuno rušenje.		Otkazivanje - vrlo teško konstruktivno oštećenje Rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije.

S obzirom na potrese s najvećim posljedicama, u Hrvatskoj su zabilježena dva potresastupnja 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.

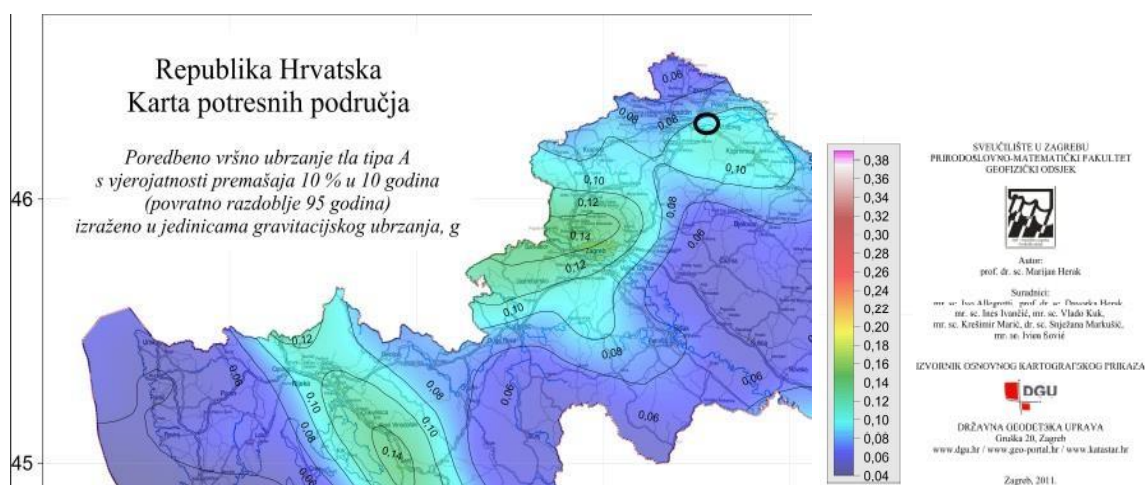
Općina Martijanec pak se nalazi u zoni manje seizmičke ugroženosti u odnosu na navedene zone-centre najjače seizmičke aktivnosti u Hrvatskoj.

Prikaz vjerojatnosti

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

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

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



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



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

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

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

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

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

Posljedice potresa mogu obuhvatiti sva područja društvene i gospodarske djelatnosti stanovništva te značajno utjecati na lokalno upravljanje, stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš.

Zbog utjecaja na kritičnu infrastrukturu i strateške objekte treba istaknuti sljedeće posljedice:

- izravna oštećenja prometnica zbog podrhtavanja tla ili njihova neprohodnost zbog sekundarnih posljedica, mogu otežati prometnu povezanost i usporiti potrebne radnje neposredno nakon potresa (spašavanje i evakuaciju, raščišćavanje ruševina, pregled oštećenja građevina itd.), pri čemu su najznačajnije ceste Državna cesta D2 i županijske ceste te lokalne ceste koje povezuju naselja Općine,
- oštećenje ili rušenje objekata koji predstavljaju kritične točke prometne infrastrukture, posebice mostova (manji), nadvožnjaka na čvoru A4 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 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 Domu zdravlja i bolnicama,
- oštećenje javnih objekata društvene namjene poput Društvenih domova u Općini, škole te sportskih objekata može ugroziti sigurnost velikog broja ljudi i dugoročno utjecati na uobičajen odvijanje društvenih aktivnosti.

Posebice treba obratiti pozornost na oštećenja vrtića i škola, a oštećenje vjerskih objekata i kulturno-povijesne baštine može dovesti do nenadoknadivih gubitaka i dodatno demoralizirati stanovništvo.

U slučaju oštećenja građevine u kojoj se odvijaju poslovi Općinske uprave (i Pošte) postoji opasnost od zastoja u administraciji i narušavanja političke stabilnosti, a od posebnog je značaja sigurnost i raspoloživost hitnih službi, uključujući vatrogastvo i policiju.

Svakako najveća opasnost Općini kod potresa prijete glade oštećenja ili proloma nasipa akumulacije HE Čakovec, što bi dovelo do udarnog vala i plavljenja većih područja općine Martijanec (iako su nasipi građeni za viši stupanj potresa od procijenjenog), i složene katastrofe potresa/poplave.

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

5.3. Kontekst

Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje

Obzirom da u općini Martijanec živi 2.638 stanovnika, te da kroz područje Općine prolazi bitna regionalna cestovna infrastruktura (D-2, željeznička pruga), da su u Općini značajni gospodarski kapaciteti i hidroelektrane sa akumulacijskim jezerima, i dr., procjena rizika od potresa za općinu Martijanec je odvažnosti kako za nju tako i Županiju i stoga se odabrani scenarij odnosi na podrhtavanje tla na tom području. U naseljima Općine (10) se nalaze obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, industrijski pogoni i kulturna baština značajne vrijednosti. S obzirom na strukturu gospodarstva i instalirane kapacitete te postotak općinskog proračuna proračuna u odnosu na druge jedinice lokalne samouprave u regiji i županiji, važnost Općine za administrativnu i političku stabilnost Varaždinske županije je neupitna.

U općini Martijanec, prema popisu stanovništva iz 2021. godine, na površini od 48,98 km² živi 2.638 stanovnika, ili **prosječno 53,86 stanovnika na km²**. Prema istom popisu u Općina je imala 831 kućanstvo. Administrativno je podijeljena na 10 naselja koja imaju Mjesne odbore.

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 2: Učestalost intenziteta potresa za područje općine Martijanec (i najbliže kontaktno područje), za 125-godišnje razdoblje (od 1879. do 2003. godine)

Grad / mjesto	ϕ (° N)	λ (° E)	Jačina intenziteta (° MSK)			
			V	VI	VII	VIII
Varaždin	46.308	16.341	17	3	1	0
Ludbreg	46.254	16.620	17	5	2	0
Varaždinske Toplice	46.210	16.427	26	5	2	0

Tablica 3: Jedna od osnovnih klasifikacija građevina

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

Tablica 4: Stanovništvo općine Martijanec po naseljima, broju stanova i jednoj od kategorizacija gradnje

Red. br.	Naselje	Broj stanovnika	Broj stambenih jedinica	Stambene jedinice prema vrsti gradnje		
				A	B	C
1.	Čičkovina	169	76	7	20	40
2.	Gornji Martijanec	28	403	36	105	214
3.	Hrastovljan	371	135	12	35	72
4.	Križovljan	234	91	8	24	48
5.	Madaraševac	173	54	5	14	29
6.	Martijanec	347	122	11	32	65
7.	Rivalno	34	64	6	17	34
8.	Slanje	397	654	59	170	347
9.	Sudovčina	324	109	10	28	58
10.	Vrbanovec	561	218	20	57	116
Ukupno		2.638	1.926			

Nema značajnih promjena u broju stanovnika po naseljima u dužem vremenskom periodu (osim pada u posljednjem popisu što je posljedica i EU metodologije popisa).

Gustoća stanovnika po naseljima (statistička) nije relevantan podatak za procjenu stvarne koncentracije stanovnika, obzirom na vrlo različite površine pojedinih naselja. Najveća koncentracija je u središtima svih naselja.

Tablica 5: Pregled stanovnika općine Martijanec, svih dobni skupina, koje trebaju odnosno imaju pomoć u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (posebne potrebe) ili su nesamostalne zbog dobi (djeca, vrlo stari)

	Ukupan broj	Broj osoba koje <u>trebaju</u> pomoć druge osobe i po spolu	Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoć druge osobe i po spolu
Ukupno	531	291	240
Muški	474	313	161
Žene	585	327	258

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

- Osnovna škola Martijanec (škola nema područnih odjela), i ovu školu pohađaju djeca iz svih naselja Općine. Škola ima oko 180 učenika u 13 odjeljenja te oko 50 učitelja i osoblja. Nastava se odvija u jednosmjenskoj nastavi.
- Predškolski odgoj djece, do 80-ak djece u 5 dobni skupina u Dječjem vrtiću Vlakić u Martijancu,
- Sportska dvorana u Martijancu, s kapacitetom okupljanja i više stotina osoba,
- Katolička Župa sv. Martina u Martijancu, u koju spadaju sva naselja u Općini. Može primiti do 300 vjernika (osoba).

U Općini postoji nekoliko kapela u kojima se povremeno održavaju vjerski obredi (svetog Benedikta u Hrastovljanu, svetog Petra i Pavla u Vrbanovcu, Uznesenja Blažene Djevice Marije u Slanju, Srca Isusovog u Čičkovini), a postoji još nekoliko manjih kapelica, raspela, poklonaca i križeva. U općini nema drugih vjerskih zajednica.

Na području Općine postoje ambulanta opće medicine i stomatološka ambulanta te ljekarna, s istovremenim boravkom do 20 osoba najviše.

U svim naseljima postoje društveni ili vatrogasni i lovački dom koji su povremena okupljališta povećanog broja osoba.

Od prostora gospodarske namjene najveći broj djelatnika koji može biti ugrožen je na Farmi 19 Koke, Lim-montu te Pilani Hrast-Export-Puklavec u Hrastovljanu, kao i na sportskim terenima (nogometnim), posebno onim u zoni plavljenja.

Zdravstvene usluge stanovništvu općine Martijanec osigurane su u:

- Ordinacija opće medicine dr. med. Mirela Petriš,
- Privatna ordinacija dentalne medicine dr. med. dent. Natalija Dabo-Samobor, i
- Ljekarna Martijanec.

Hitne slučajeve obrađuje Nastavni zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije - Ispostava Ludbreg, dok se svi teži slučajevi oboljenja usmjeravaju se u Varaždin, Zavod za javno zdravstvo i niz privatnih jedinica zdravstvene njege, pedijatrijske i ginekološke medicine te privatne ljekarne.

Sekundarna zdravstvena zaštita provodi se kroz Opću bolnicu Varaždin (kojoj su 2014. pripojene Specijalna bolnica za kronične bolesti Novi Marof i Bolnica za plućne bolesti i TBC Klenovnik), te Specijalnu bolnicu za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske Toplice.

Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture:

Razina sigurnog i udobnog života stanovnika općine Martijanec bitno ovise o općinskoj te županijskoj infrastrukturi pa je njezino funkcioniranje važno omogućiti i u razdoblju neposredno nakon prirodne katastrofe. Broj objekata/cjelina na području Općine kojima ona neposredno upravlja je relativno mali i obuhvaća manji broj građevina. Posebno su važni infrastrukturni objekti: hidroelektrane sa akumulacijskim jesarima, državna i županijske cesteelektroopskrba, vodoopskrba i plinoopskrba mreža, zdravstvene ambulante i sl.

Općina Martijanec je s obzirom na geografski položaj posebno osjetljiva u pogledu protočnosti prometa, osobito Državnom cestom D2 (istok-zapad) tako i A4 u kontaktnom području i županijskim cestama, pa je sigurnost objekata na kritičnim točkama cesta od iznimne važnosti. Međutim, za slučaj razornog potresa u Općini potrebno je obuhvatiti i sve ostale utjecaje na infrastrukturu i bitne objekte, s posebnim naglaskom na potrebi da se omogući nesmetan rad zdravstvenih ambulanti u Općini i bolnica i drugih zdravstvenih ustanova u bliskom kontaktnom prostoru (Varaždin), da se zaštite javni objekti u kojima boravi velik broj ljudi te da se osigura funkcioniranje Općinske uprave i svih Mjesnih odbora. Sigurnosna dešavanja na HE Čakovec su presudna glede ugroze od katastrofalnih poplava uzrokovanih potresom.

Svi ostali objekti kritične infrastrukture u području općine Martijanec projektirani su i građeni da bez teških oštećenja i nefunkcionalnosti izdrže procijenjene intenzitete potresa u području (manji mostovi, dvorana, 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* („Narodne novine“, broj 56/13, 114/22) i posebno popisana odnosno 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 Martijanec

Potrebno je naglasiti da hazard, uz izloženost, ranjivost i specifični trošak, čini samo jednu komponentu seizmičkog rizika. Općina Martijanec nalazi se u pojasu umjerene seizmičke aktivnosti, bez epicentralnih područja (ranije slike 5 i 6), iako se jugoistočno od Općine nalazi jedan greben (horst). 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 amplitudu 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.

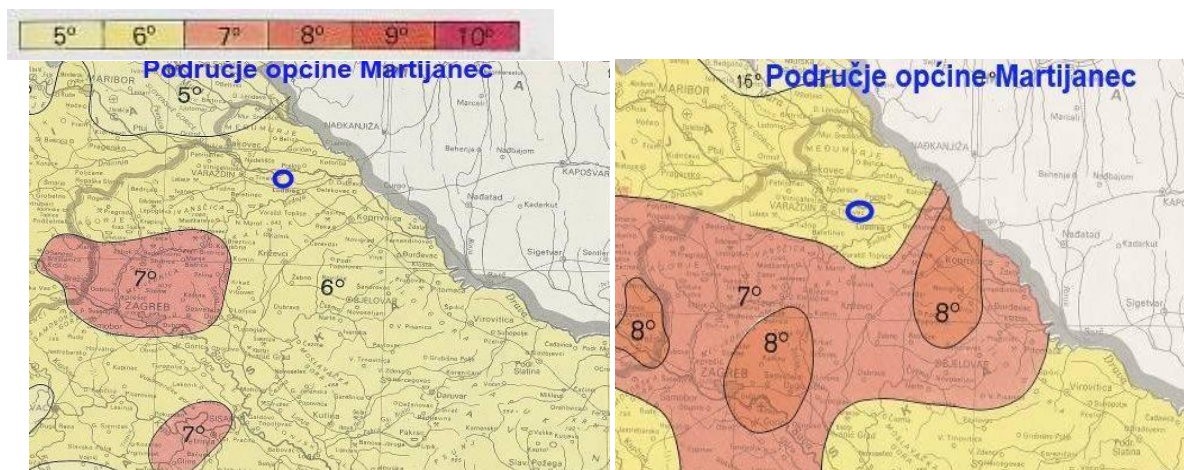
Seizmološke karte za povratne periode, za razdoblja od 50, 100, 200 i 500 godina područja općine Martijanec i šireg kontaktnog područja

LEGENDA: Republika HRVATSKA

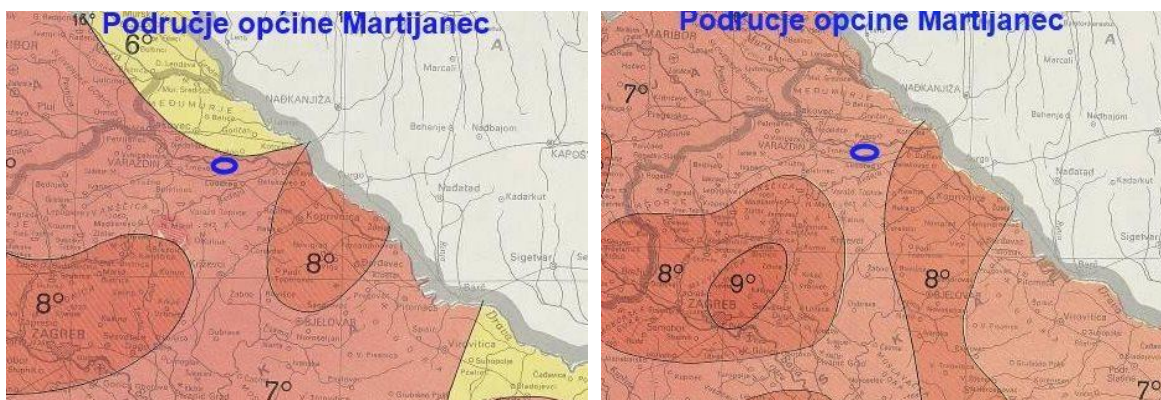
Seizmološka karta za povratne periode 50, 100, 200 i 500 godina

Izradio: Vlado Kuk, Geofizički zavod „Andrija Mohorovičić“ PMF Zagreb

Intenzitet u ° MSK ljestvice



Slike 7 i 8: Seizmološke karte za povratni period od 50 i 100 godina



Slike 9 i 10: Seizmološke karte za povratni period od 200 i 500 godina

Područje općine Martijanec 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 područja s obzirom na očekivane učinke budućih potresa. Rezultat istraživanja seizmičkog mikrozoniranja je *karta mikrozoniranja* izrađena za istraženo područje.

U cilju egzaktnije 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.

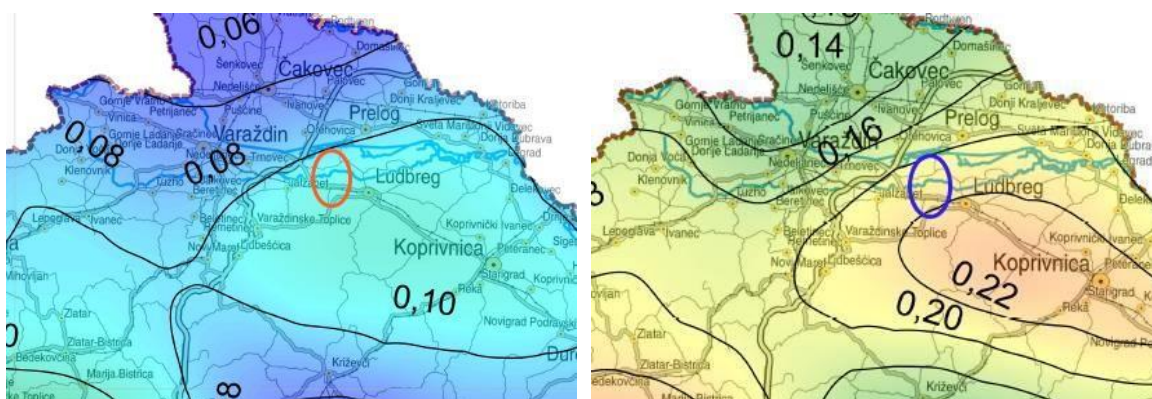
5. Zemljovidi – u svrhu mjera zaštite od potresa, koristiti šumarske geološke karte, fitocenološke karte i pedološke karte iz šumskogospodarstvenih planova.

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 11 i 12: Zumirani Izvodi iz Karte potresnih područja RH za općinu Martijanec i kontaktno područje; Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A, povratno razdoblje 95 i 475 godina

Na području općine Martijanec najveće vršne vrijednosti horizontalnog ubrzanja na tlu tipa A (čvrstoj stijeni) prema karti potresnih područja za povratno razdoblje od 95 godina odgovaraju vrijednostima oko 0,09g, odnosno oko 0,20g 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 $S_B = 1,20$. Manji dio temeljnih tala u području Općine može se razvrstati u tlo 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 Martijanec (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 Martijanec a osobito po naseljima, predstavlja prvu ozbiljnu prepreku na putu prema pouzdanijoj 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 moguće je ocijeniti karakteristične tipove građevina i nosivih konstrukcija, odnosno načina gradnje, uz odgovarajuća razdoblja izgradnje za pojedine dijelove naselja Općine. U području općine Martijanec nema objekata s više od 4 etaže.

Objekte u općini Martijanec 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, s djelomičnom primjenom protupotresnih mjera (armirano-betonskim skeletom) i sukladno propisima. U narednoj tablici prikazane su štete na objektima prema gore navedenim kategorijama gradnje iz koje je vidljivo da su na području općine Martijanec moguća oštećenja za svih pet kategorija gradnje.

Tablica 6: Stupnjevi oštećenja i građevinska šteta prema kategorijama gradnje

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

Kroz povijest naselja općine Martijanec 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.

Nakon snažnog potresa sa štetama (1993. godina, 4,7 Rihtera) u Općini svijest o potrebi primjena propisa u gradnji individualnih stambenih objekata snažno je narasla.

Karakteristike prostornog razvoja naselja općine Martijanec

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

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

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

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

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

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

Novije četvrti karakterizira:

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

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

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.

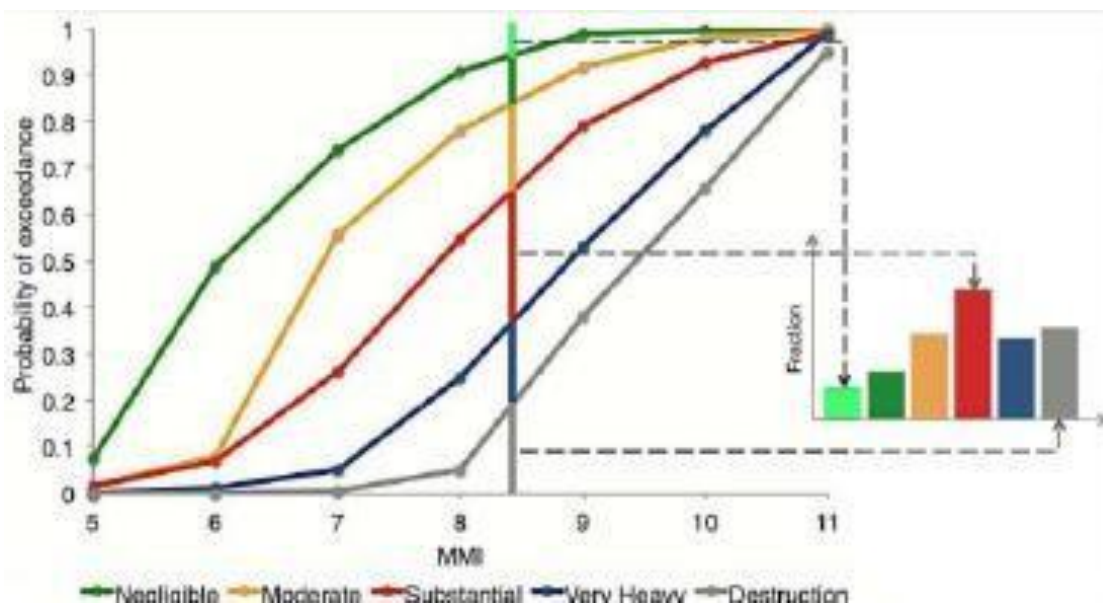
Postojeći postupci za ocjenjivanje ranjivosti primjenjivi u procjeni gubitka mogu se podijeliti na empirijske i analitičke. Oba pristupa se mogu upotrijebiti i u različitim hibridnim metodama.

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 područja općine Martijanec po razdobljima primjene pojedinih propisa za projektiranje u RH

Razdoblje	do 1945.	1946.-1964.	1965.-1981.	1982.-1998.	1998.-2012.	2013.-
Opis propisa u primjeni	bez propisa	Rješenje o privremenim tehničkim propisima za opterećenje zgrada	Pravilnik o privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima.	Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima	prijelazno razdoblje: postupno uvođenje propisa ENV (Eurocode 8)	suvremeni mjerodavni propisi EN (Eurocode 8)
Motivacija za izmjene propisa			potres u Skopju 1963.	potres u crnogorskom primorju 1979.		
Broj stambenih jedinica općine Martijanec	5% (100)	25% (480)	30% (580)	35% (670)	5% (100)	
Potresna otpornost građevina (gruba podjela prema tipu konstrukcija i načinu proračuna)	građevine s <i>inicijalnom</i> razinom potresne otpornosti (pretežno zidane zgrade s drvenim stropovima, od 1920. uvođenje AB stropova	građevine s <i>minimalnom</i> razinom potresne otpornosti (prevladavaju AB stropovi, zidane bez serklaža, itd.)	građevine s <i>niskom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizont. i vertikalnim serklažima, AB stambene zgrade itd.)	građevine sa <i>srednjom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, okvirne konstrukcije, AB itd.)	građevine s <i>visokom</i> razinom potresne otpornosti (zidane, betonske, čelične, drvene itd.)	
Proračun konstrukcija (horizontalno opterećenje)	potres se nije uzimao u obzir kao opterećenje, ali se uzimalo horizontalno opterećenje vjetrom	potres se uzimao u obzir s pojednostavljenim metodama (npr. sila na vrhu zgrade)	prvi propisi za projektiranje potresne otpornosti, (potresna karta iz 1964. godine)	pravilnici, izmjene i dopune propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, preliminarna potresna karta iz 1981. godine i potresna karta iz 1988. godine	razvoj i postupno uvođenje suvremenih propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, složeni proračun) povećanje projektnog opterećenja	Europske norme za projektiranje potresne otpornosti (složeni proračun), karta potresnih područja iz 2013.
Potresno opterećenje	do 5% mjerodavnog opterećenja	do 10% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	75-100% mjerodavnog opterećenja	100% mjerodavno opterećenje
Uzroci ugroženosti	starenje materijala, događanja kroz povijest (potresi, požari, itd.),	gradnja neprilagođena za prijenos horizontalnih sila, loša kvaliteta	projektirane na dosta manju potresnu silu - oštećivanje puno veće od predviđenog (moguće rušenje), loša kvaliteta materijala, loši detalji, nepotpuni proračuni, itd.	projektirane na značajno manju potresnu silu - oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine, preinake stambenih prostora (izlozi), nestručna dogradnja i rekonstrukcije (dodatni katovi) loši detalji, itd.	uglavnom projektirane na manju potresnu silu, oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine	složene, loše projektirane građevine

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

Za potrebe načelne procjene posljedica temeljem odabranih scenarija korištena je procjena stanja građevina u Općini za naselja ukupno (10), 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.

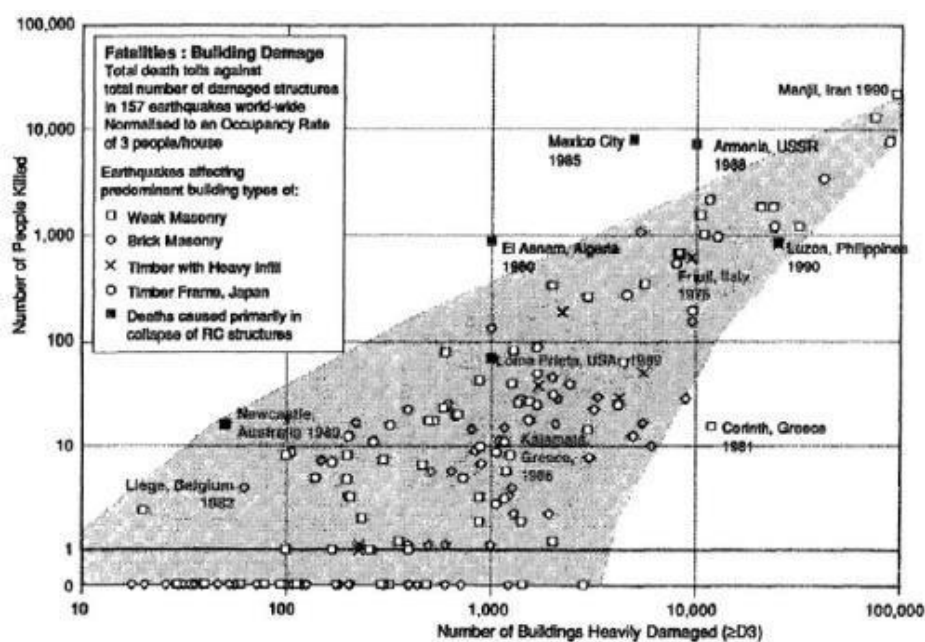
Unutar naselja općine Martijanec prepoznat je karakterističan način gradnje, prikupljeni su osnovni podaci o tipu konstrukcije (zidana, AB itd.), vremenu izgradnje, razini potresnog opterećenja za koje je projektirana, visini (katnosti), pravilnosti u tlocrtu/visini, nosivim elementima za horizontalno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

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

Važno je istaknuti da je broj nezakonito izvedenih građevina u području Općine razmjerno mali u odnosu na druge dijelove RH, a i to se uglavnom odnosi na nezakonite intervencije u već izgrađenim građevinama (ali i nezakonito izvedene građevine u cjelini). Također, u procjenama nisu uzeti u obzir specifični uvjeti koje nije moguće obuhvatiti EMS-98 klasifikacijom.

Specifični društveni i ekonomski gubici

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



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

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

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

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

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

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

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

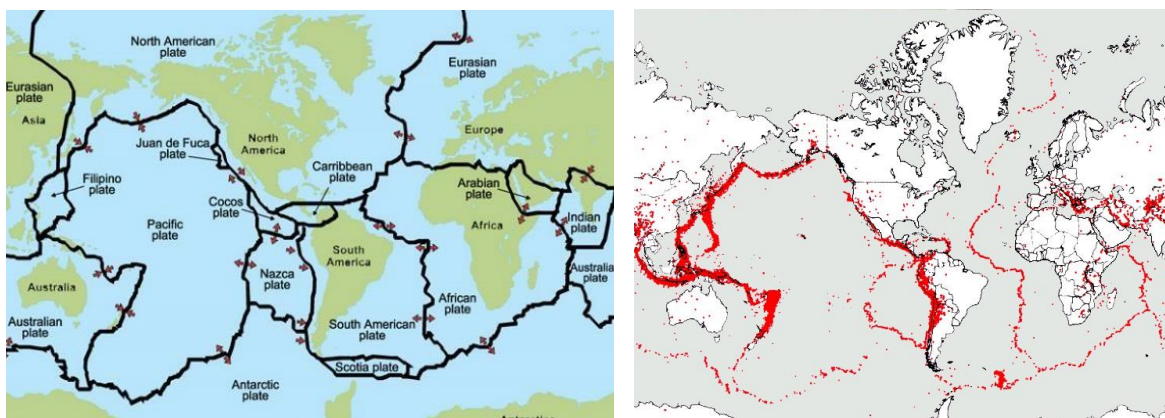
Obzirom da su Smjernicama Županije, prilog XIII. (radi jedinstvenog pristupa) izraženi približni troškovi izgradnje pojedinih vrsta građevina, navodimo ih.

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

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

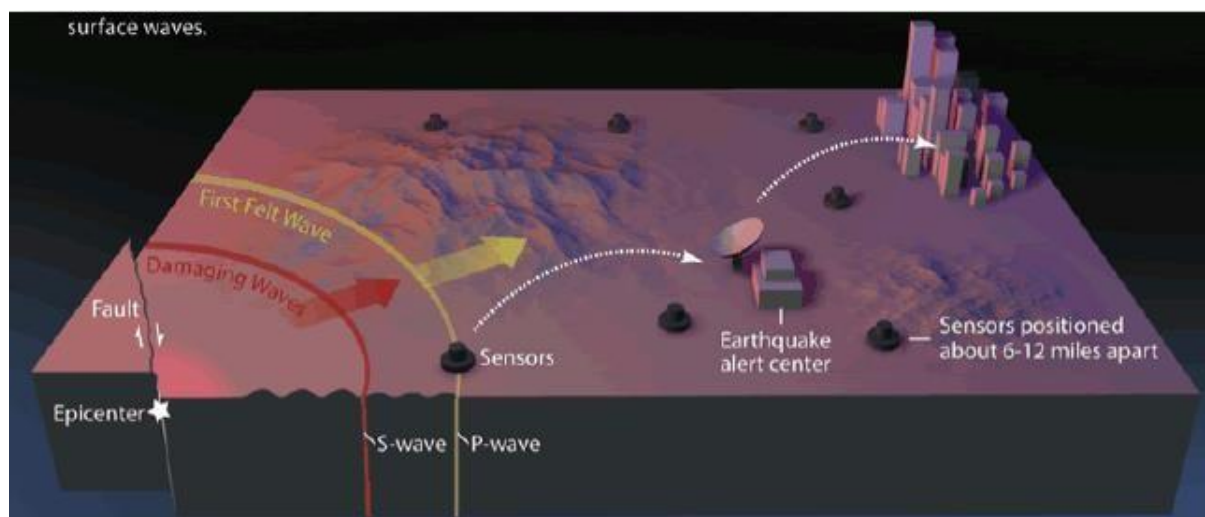
5.4. Uzrok

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



Slika 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 brze se širi, ali razorno djelovanje potječe od transverzalnih (ili sekundarnih) S-valova koji se šire manjom brzinom. Stoga je moguće posebnim sensorima zabilježiti dolazak P-valova, identificirati položaj žarišta i odrediti očekivanu jačinu potresa, barem nekoliko sekundi prije dolaska S-valova koji mogu uzrokovati podrhtavanje tla s razornim posljedicama (naredna slika).



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

5.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Nema prethodnog događaja odnosno potres se u području općine Martijanec javlja iznenadno, bez prethodnih znakova i mjera ranog upozoravanja, u bilo koje doba dana, noći ili godine. Određena iskustva govore (npr. potresi na Banovini krajem 2020. i početkom 2021. godine) da se u nizu i određenom dužem periodu potresi nastavljaju dešavati uz različite intenzitete te bi dešavanje prvog bilo određeno upozorenje da postoji veća vjerojatnost pojave novih u vrlo skorom periodu.

5.4.2. 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 specifikirani uporabni zahtjevi više nisu ispunjeni, konstrukcija mora biti projektirana i izvedena tako da se odupre potresnom djelovanju koje ima veću vjerojatnost pojave od proračunskog potresnog djelovanja, bez pojave oštećenja i njima pridruženih ograničenja upotrebe, troškova koji bi bili nerazmjerno veliki u usporedbi s cijenom same konstrukcije.

Određivanje proračunskog potresnog djelovanja za provjeru GSN temelji se na principima vjerojatnosti i izražava zahtjev da uz vjerojatnost od 10% proračunsko potresno djelovanje neće biti premašeno u uporabnom vijeku građevine (50 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 475 godina. Potresno djelovanja za provjeru GSU ima veću vjerojatnost pojave u odnosu na proračunsko potresno djelovanje i vezano je za zahtjev da uz vjerojatnost od 10% neće biti premašeno u odgovarajućem vijeku pojave oštećenja (10 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 95 godina. Kod projektiranja seizmičke otpornosti konstrukcija kao ulazna veličina za određivanje potresnog djelovanja služe vrijednosti horizontalnih ubrzanja temeljnog tla, uz pretpostavku čvrste stijene, kojasu 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 Martijanec uzrokovano potresom na razini povratnog perioda usklađenog s propisima za projektiranje potresne otpornosti, odnosno događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSN (475 godina), a najvjerojatniji neželjeni događaj (NND) koji se neće posebno analizirati

već samo u relacijama, odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSU (95 godina).

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

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

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND) je odabran tako da odgovara potresnom djelovanju koje se koristi u važećim Europskim normama za provjeru GSU. Kao što je već istaknuto, za navedeni događaj hazard je definiran Kartom potresnih područja za Republiku Hrvatsku koja prikazuje poredbena vršnih ubrzanja tla (slike 5,5a i 10) za povratni period od 95 godina (vjerojatnost premašaja: 10% u 10 godina), koja je prihvaćena u važećim propisima za projektiranje seizmičke otpornosti građevina (Eurocode 8).

U gruboj usporedbi, definirana razina opterećenja je veća od razine opterećenja koja se koristila (ili se nije uopće koristila) pri projektiranju građevina sve do 1998. (prijelazno razdoblje do 2013. godine), a što čini glavninu fonda građevina (stambenih jedinica) u području općine Martijanec.

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.

Scenariju ovog Najvjerojatnije neželjenog događaja odgovara stvaran događaj u području općine Martijanec od 1.6.1993.godine kada je iznenada došlo do potresa u 19:51 (UTC) sa žarištem na dubini od 18 kilometara, snage $M=4,7$ (Richter) $I=VII$ MCS, sa značajnim posljedicama.

Posljedice

Najvjerojatniji 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 (*poglavljia Prikaz posljedica i Ocjena ranjivosti postojećih zgrada*) pa su procjene oštećenja kuća u općini Martijanec napravljene na temelju procjene parametara i stanja u području Općine.

Tablica C: Sistematizirani procijenjeni rezultati za naselja općine Martijanec

Red. br.	Naselje	Broj stanovnika	Broj stambenih jedinica	Procjena stupnja oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji				
				V	IV	III	II	I
1.	Čičkovina	169	76	1-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
2.	Gornji Martijanec	28	403	0-3%	1-5%	5-22%	20-25%	30-40%
3.	Hrastovljan	371	135	1-3%	2-6%	4-18%	20-30%	30-40%
4.	Križovljan	234	91	2-3%	2-4%	5-20%	15-30%	30-40%
5.	Madaraševac	173	54	1-3%	1-5%	6-25%	22-32%	30-40%
6.	Martijanec	347	122	0-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%
7.	Rivalno	34	64	1-4%	2-6%	4-15%	18-30%	30-40%
8.	Slanje	397	654	1-3%	1-5%	4-20%	20-30%	30-40%
9.	Sudovčina	324	109	1-3%	1-5%	6-25%	22-32%	30-40%
10.	Vrbanovec	561	218	1-3%	1-5%	6-25%	22-32%	30-40%
	Ukupno	2.638	1.926	1-3%	2-5%	5-20%	20-30%	30-40%

Procjena obuhvaća analizu karakteristične tipologije gradnje po naseljima općine Martijanec s obzirom na tip konstrukcije, vrijeme izgradnje, razinu potresnog opterećenja (mjerodavnu i u vrijeme projektiranja), visinu (katnost), pravilnost u tlocrtu/visini, nosive elemente za horizontalno i vertikalno opterećenje, vrsti temelja/tla itd. Bitno je istaknuti da su početne procjene oštećenja postavljene prema EMS-98 klasifikaciji (*poglavlje Prikaz posljedica*), a zatim su dopunjene procjenama stručnjaka kojisu 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, kvaliteta gradnje, specifičnu tipologiju gradnje) koje EMS-98 ne obuhvaća. Uključivanje pojedinih stručnjaka je provedeno s osnovnim ciljem da se nadomjesti detaljniji i vremenski značajno zahtjevniji postupci opisani u poglavlju *Ocjena ranjivosti postojećih zgrada*. Treba uzeti u obzir da broj stambenih jedinica ne predstavlja građevine (službena statistika o broju građevina ne postoji), izdvojeni postotci predstavljaju prosjek odnosno granične vrijednosti procjena i tablice ne obuhvaćaju specifične građevine (primjerice mostove, građevine kritične infrastrukture itd.).

Dodatna procjena očekivanih žrtava i šteta je napravljena i prema Švicarskim propisima SIA, s tim da ista ne obuhvaća specifične 'lokalne' uvjete već je napravljena prema procjenama očekivanih oštećenja po EMS-98 klasifikaciji (*poglavlje Prikaz posljedica*).

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

Priložene procjene oštećenja (tablica C) na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje (iskustvo) specifičnih lokalnih uvjeta (nezakonito izvedene zgrade, rasjedi, klizišta, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.).

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

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

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

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

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

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

Općina Martijanec	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
UKUPNO	1.926	2.638	pojedini	Više desetina	160	Više od GP Općine

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

Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi se prvenstveno promatraju u odnosu na poginule, ozlijeđene i trajno raseljene stanovnike, a potom i sve stanovnike trenutno zahvaćene posljedicama djelovanja potresa (evakuirani, sklonjeni itd.). Postoje postupci koji detaljnije procjenjuju posljedice, prvenstveno se oslanjajući na procjenu stupnja oštećenja građevina (rezultat su poginuli, duboko zatrpani, srednje zatrpani i plitko zatrpani), ali uzimajući u obzir i brojne ostale faktore kao što je rušenje namještaja (padanje predmeta), broj osoba u gradu koje nemaju prebivalište (turisti, radna snaga itd.), doba dana, itd. Takve postupke nije moguće primijeniti u izradi ovog scenarija s obzirom na nedostupnost podataka, ali koristeći procjene oštećenja ipak se mogu donesti grubi zaključci. Prvenstveno treba istaknuti da se ne očekuje veliki broj poginulih i ozlijeđenih, ali posljedice možemo smatrati **katastrofalnim** zbog relativno velikog broja trajno oštećenih građevina što će uzrokovati evakuaciju stanovnika na duže vrijeme.

Primjerice, ako izuzmemo u obzir samo minimalne vrijednosti za kategoriju V, IV i III oštećeno bi bilo preko 1,3% stambenih jedinica što značajno premašuje definirani kriterij **katastrofalnih** posljedica. Štoviše, pretpostavljajući prosjek od 3 osobe po stambenoj jedinici, prema podacima *Državnog zavoda za statistiku*, možemo zaključiti da bi broj značajnije oštećenih stambenih jedinica bi bilo dovoljno da posljedice premaše kriterij katastrofalnih posljedica.

Tablica 7: 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>	

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

Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo u području općine Martijanec 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 XIII. Smjernica Županije).

Uz pretpostavku prosječne površine stambene jedinice od 69,0 m², proračun izravne štete iznosi oko milijun EUR, odnosno premašuje kriterij posljedica velikih nesreća. Uzimanjem drugačije tablice dobiva se nešto manja procijenjena šteta, s tim da nisu uzeti u obzir „lokalni“ uvjeti.

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

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

Ostali potencijalni indirektni utjecaji mogu biti: požari, tehničko-tehnološke katastrofe slijedom stradanja 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 Martijanec.

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

Vrsta štete	Pokazatelj
1. Direktne štete	1.1. Šteta na pokretnoj i nepokretnoj imovini
	1.2. Šteta na sredstvima za proizvodnju i rad
	1.3. Štete na javnim zgradama i ustanovama koje ne spadaju pod druge kategorije
	1.4. Trošak sanacije, oporavka, asanacije te 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 8: Gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politika

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

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

Posebno važan element, neposredno nakon potresa, je neprekinuto funkcioniranje administracije da se spriječi ulijevanje nesigurnosti, straha, narušavanja javnog reda i mira posebice ako dođe do izražaja nespremnost odgovornih institucija za ponašanje poslije potresa (prihvatni centri, kapaciteti bolnica, opskrbi hrane i vode itd.).

Posebno su važni sustavi informiranja (lokalne i javne televizije) koji ne smiju biti prekinuti. Analize pojedinačnih elemenata kritične infrastrukture nisu analizirane pa nije moguće precizno procijeniti razinu utjecaja, ali s obzirom na broj kritične infrastrukture, te da je ista uglavnom napravljena prije suvremenih propisa (projektirane na manju potresnu silu), očito je da bi značajniji potres uzrokovao katastrofalne posljedice.

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

Tablica 9: 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 Martijanec.

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

Tablica 10: 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 11: Posljedice na Društvenu stabilnost i politiku

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

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

Tablica 12: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u općini Martijanec

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

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

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

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

Ako smatramo da je razina opterećenja prema suvremenim propisima mjerodavna za postizanje zadovoljavajućeg odziva pri djelovanju potresa odgovarajućeg intenziteta, u skladu s propisanim zahtjevima za ponašanje, prema poglavlju Ocjena ranjivosti postojećih zgrada moguće je zaključiti da je ta razina opterećenja više od dva puta veća od one koja se koristila za projektiranje preko 90% stambenog fonda. Slična tablica je korištena tijekom faze identifikacije rizika od potresa jer unatoč svim nedostacima podataka i baza jasno pokazuje veliku ugroženost glavnine postojećeg fonda građevina s obzirom na oštećenja ali i rušenje (za razliku od NND).

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

Kao što je opisano prethodno su sistematizirani dostupni podaci o građevinama koje su prepoznate kao karakteristična tipologija gradnje unutar pojedinih naselja općine Martijanec za koje postoje određeni podaci o stambenim jedinicama i broj stanovnika. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve karakteristične tipove građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja bez opsežnog istraživanja.

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

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

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

5.5.1. 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 Martijanec za VII. stupanj MCS

Općina/Grad	Broj stambenih jedinica	Stupanj oštećenja za VII. stupanj MCS				
		1. lagana	2. umjerena	3. teška	4. razorna	5. rušenje
Općina Martijanec	1926	495	404	486	471	69

Opis oštećenja prema stupnju oštećenja

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

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

Općina Martijanec	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Općina ukupno	1.926	2.638	1%	8%	700	Više GP Općine

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

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

5.5.1.1. 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 13: 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

5.5.1.2. 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 Martijanec.

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

Vrsta štete	Pokazatelj
1. Direktne štete	1.1. Šteta na pokretnoj i nepokretnoj imovini
	1.2. Šteta na sredstvima za proizvodnju i rad
	1.3. Štete na javnim zgradama i ustanovama koje ne spadaju pod druge kategorije
	1.4. Trošak sanacije, oporavka, asanacije te 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 14: 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

5.5.1.3. Društvena stabilnost i politika

Tablica 15: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

Tablica 16: Društvena stabilnost i politika – Ustanove/građevine javnog društvenog značaja

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

Tablica 17: Posljedice na Društvenu stabilnost i politiku

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

Sva kritična infrastruktura je izravno ugrožena od potresa, a uništenje ili značajno oštećenje će zahtijevati dugotrajni oporavak odnosno dugotrajniji prekid gdje će biti ugrožena većina od 2.638 stanovnika Općine.

Tablica 18: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u općini Martijanec

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	

Odabirom scenarija da odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSU odnosno Karti potresnih područja s prikazom poredbenih vršnih ubrzanja tla (slike), za povratni period od 475 godina je definirana premašaj od 10% u 50 godina.

5.5.2. 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 Martijanec, 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, ali postaje spoznaje o potresu iz 1993. godine,
- 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 Martijanec može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne i bez detaljnih analiza. **Svakako da bi scenarij imao i bitno veće posljedice u slučaju havarije nasipa akumulacije HE Čakovec jer bi došlo do sinergije s poplavama (ali po procjeni operatora HE Sjever nasipi i građevine trebale bi izdržati i jači potres bez oštećenja).***

Procjena posljedica na društvenu stabilnost i politiku se vezala na oštećenja zgrada u kojima su smještene ključne institucije i oštećenje kritične infrastrukture. Istaknut je popis i podatak da je većina svih građevina stanovanja (kuće) u općini Martijanec izgrađeno poslije 1964. godine, odnosno s primjenom djelomičnih mjera seizmičke otpornosti. Nisu analizirani pojedinačni elementi kritične infrastrukture jer su za isto potrebna opsežna istraživanja stoga je procjena napravljena na temelju konteksta i u usporedbi s nekim postojećim podacima.

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

Tablica 19: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

5.6. Matrice rizika

RIZIK: **POTRES**

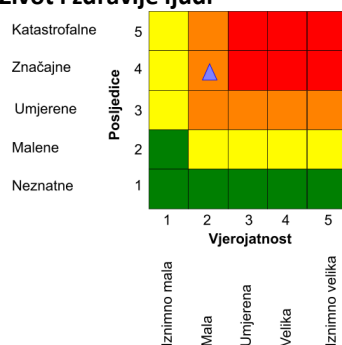


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjen nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

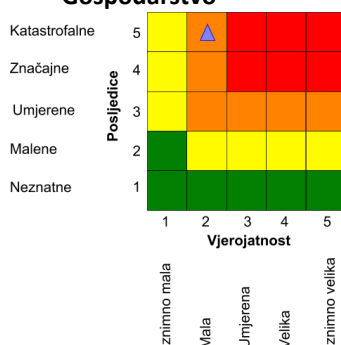
NAZIV SCENARIJA: Potres na području općine Martijanec

Najvjerojatniji neželjeni događaj

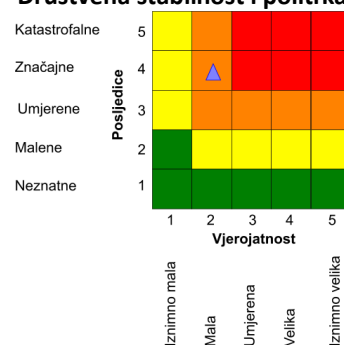
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

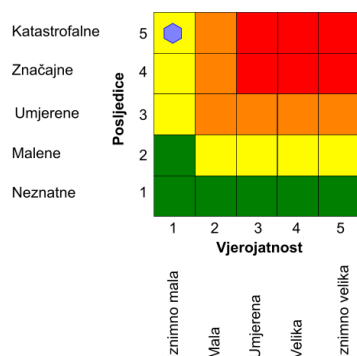


Društvena stabilnost i politika

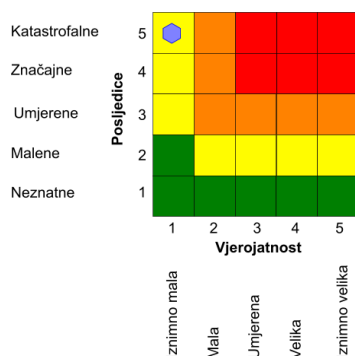


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

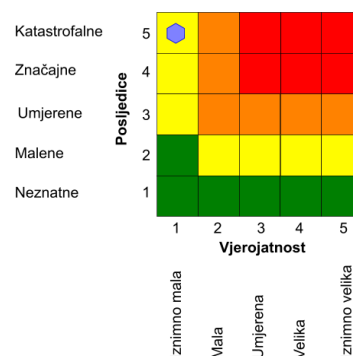
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

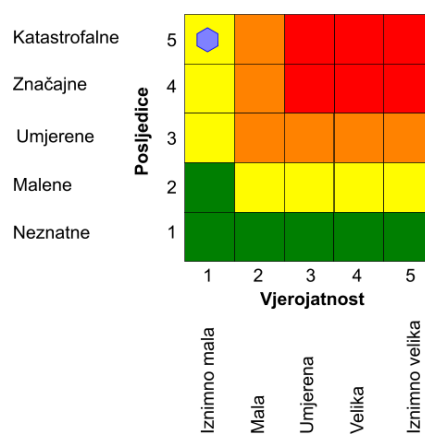
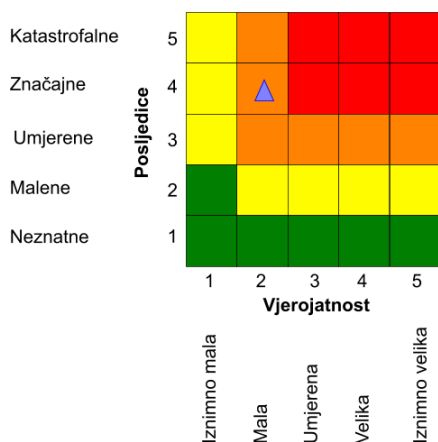


Društvena stabilnost i politika



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

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

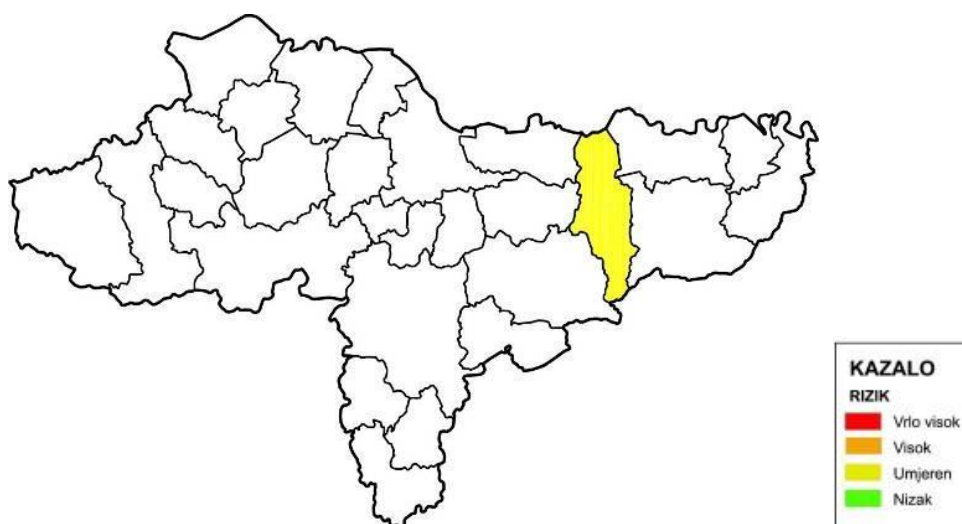


5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj (potres u 100 godina)



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



Scenarij II.: Poplave na području općine Martijanec

5.1. Naziv scenarija, rizik

1. Uslijed obimnih i dugotrajnih padalina u području općine Martijanec i širem kontaktnom području dolazi do sporije evakuacije voda kanalima, rijekama Plitvicom i Bednjom, pojavljuju se bujične vode, ali se i na ograničenim površinama javljaju stajaće vode koje se zadržavaju i nekoliko dana.
2. Uslijed proloma nasipa hidroakumulacijskog jezera HE Čakovec, dolazi do plavljenja velikih područja općine Martijanec. Ovaj scenarij za „najgori slučaj“ („worst case“) mogao bi se poistovjetiti s tehničko-tehnološkom ugrozom pucanja brana ili havarije na elektrani, a poplavno područje, koje se u različitim scenarijima rušenja nasipa penje do D2 je iznimno veliko, dijelom se preklapa i sa plavljenjima rijeke Plitvice, pa scenarij promatramo kao poplave odnosno izlijevanje kopnenih vodenih tijela.

Tablični opis scenarija

Naziv scenarija:
Poplava rijeka Bednje i Plitvice, bujične vode potoka i kanala; te Poplava uzrokovana prolomom hidroakumulacija HE Čakovec
Grupa rizika:
Poplava
Rizik:
Poplave izazvane izlijevanjem kopnenih vodenih tijela
Radna skupina:
Radna skupina općine Martijanec određena Odlukom općinskog načelnika
Opis scenarija:
1. Scenarij manjih poplava uz rijeke, potoke i kanale 2. Scenarij najgoreg slučaja kod proloma nasipa hidroakumulacije HE Čakovec

Uvod

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

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

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

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

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

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

- **Branjeno područje 20, dionica A.20.1.** (rijeka Bednja-lijeva i desna obala) i **A.20.5.** (rijeka Plitvica-lijeva i desna obala), i
- **Branjeno područje 33, dionica A.33.9.** – *Međudržavne rijeke Mura i Drava na malim slivovima Bistra, Plitvica-Bednja i Trnava.*

Sukladno tome Hrvatske vode izradile su detaljni Provedbeni plan obrane od poplava za Branjena područja 20 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 Martijanec.

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

- A) Najvjerojatniji neželjeni događaj** – *Poplave uz rijeke, kanale i potoke sliva Plitvice, Bednje i drugih, koje se periodično javljaju u području općine Martijanec,*
- B) Događaj s najgorim mogućim posljedicama** – *Poplava velikih područja Općine sjeverno od D2 uslijed proloma nasipa hidroakumulacije HE Čakovec.*

Teritorijalne i hidrografske karakteristike voda i vodotoka u području općine Martijanec

Rijeka Drava

Na području općine Martijanec rijeka Drava, kao vodotok I reda, teče dijelom svojeg starog korita od riječnog kilometra rkm 270+500 do 274+200 u dužini 3,7 km. Izgradnjom HE Čakovec gotovo cijeli srednji protok koji iznosi $Q=330\text{ m}^3/\text{s}$ (kod Varaždina) preusmjeren je na turbine HE Čakovec, tako da 95% trajanja vode Drave teku dovodnim i odvodnim kanalom HE Čakovec.

Staro korito i dalje služi za evakuaciju velikih voda rijeke Drave. Tokom gotovo cijele godine ili preko 95% trajanja starim koritom teče minimalni protok od $Q_{\min}=10\text{ m}^3/\text{s}$. Objekti hidroelektrane su dimenzionirani na veliku vodu tisuću godišnjeg povratnog perioda što iznosi $Q=3300\text{ m}^3/\text{s}$. Staro korito u mogućnosti je prihvatiti 10-25 godišnju veliku vodu Drave (cca $600\text{ m}^3/\text{s}$) dok veće protoke ispunjavaju inundacijski prostor. Inundacija starog korita Drave kod HE Čakovec nalazi se između desnoobalnog nasipa "Zamlaka-Hrženica" i nasipa uz odvodni kanal HE Čakovec kao lijevoobalnog nasipa.

Na području općine Martijanec rubom inundacije rijeke nalazi se nasip "Zamlaka-Hrženica" koji je dimenzioniran na sigurnost od stogodišnje velike vode ($Q=2.500\text{ m}^3/\text{s}$). Nasip štiti od velikih voda rijeke Drave naselja Čičkovinu, Hrastovljan i Madaraševac (900 stanovnika) te poljoprivredne površine.

Uređenjem starog korita rijeke Drave otvoren je koridor za veliku vodu i time je povećana sigurnost nasipa "Zamlaka-Hrženica".

Od vodograđevina i objekata na rijeci Dravi na području općine Martijanec nalaze se:

- brojne stare vodne građevine (obaloutvrde, traverze, uzdužne gradnje, pilotaže i pera) u starim koritima i rukavcima,
- pragovi od P-6 do P-14 kao poprečne gradnje za zadržavanje razine male vode u glavnomkoritu,
- nasip "Zamlaka-Hrženica" u dužini od 3,6 km (od stac. 3+200 do stac. 6+800).

Izgradnjom sustava HE na rijeci Dravi sama rijeka je ostala samo u dijelovima starog toka sa bitno smanjenom protokom vode, a njezin veći dio je sada sastavnica hidrotehničkog objekta HE (akumulacije, dovodni/odvodni kanal). Iz tog razloga opasnost od ugroze plavljenjem same rijeke Drave naselja Čičkovina, Hrastovljan i Mandaraševac više ne postoji, a velike protoka može, pri vodostaju ili protoci jednakoj ili višoj računskoj 100 godina povrtnog perioda (tada je protoka na brani HE Čakovec 2200m³/s), poplaviti poljoprivredne površine sjeverno od ceste ŽC 2071 (Zamlaka- Hrženica).

Rizik je vrlo mali, a u najgorem slučaju posljedice mogu biti:

- plavljenje poljoprivrednih površina do 4 ha,
- prekid prometa, iz sigurnosnih razloga, na ŽC 2071, dio Zamlaka-Hrženica.
- isključenje dionice lokalnog dalekovoda, iz preventivnog razloga.

Rijeka Bednja (vodotok I reda)

Bednja izvire kod Ravne Gore i nakon 106 km vodotoka ulijeva se kod Malog Bukovca u Dravu. Na području općine Martijanec rijeka Bednja teče dolinom između Varaždinsko-topličkog i Kalničkog gorja, južno od naselja Slanje od riječnog kilometra rkm 17+000 do 24+000 u dužini 7 km.

Uzvodno kod mosta Tuhovec – Svibovec, rkm 31.35 , nalazi se vodomjer koji se očitava kontinuirano od 1957. godine. Kota "O" vodomjera je 162,85 m.n.J.m. kojeg možemo smatrati mjerodavnim za hidrometriju fragmenta Bednje koji se odnosi na općinu Martijanec.

Površina sliva do vodomjera je 469,54 km², što je 77% u odnosu na površinu cijelog sliva r.Bednje. U periodu vodomjerenja zabilježen je najniži vodostaj +20cm (20.08.1993.) i najviši +569 cm (06.11.1998.). Iz tog proizlazi da razlika najvišeg i najnižeg zabilježenog vodostaja iznosi cca 5,5 m.

Od vodograđevina i objekata na rijeci Bednji na području općine Martijanec nalaze se:

- ostatak brane i vodenice "Slanje" sa dovodnim i odvodnim kanalom (rkm 19,86),
- cestovni armirano betonski most "Gabrinovec" na stac rkm 22,34 sa uzvodnom i nizvodnom kamenom zaštitom obala i dna rijeke od erozije a time i zaštitu mosta,
- cestovni armirano betonski most "Leskovec Toplički" (rkm 23,75) sa uzvodnom i nizvodnom kamenom zaštitom obala i dna,
- cestovni armirano betonski most "Slanje" (rkm 19,73) sa uzvodnom i nizvodnom kamenom zaštitom obala i dna rijeke od erozije,
- prijelaz magistralnog plinovoda Zabok-Ludbreg (kod Leskovca) sa zaštitnom betonskom i kamenom oblogom.

Zbog nepovoljnih uvjeta otjecanja vode (naglo utjecanje brdskih bujičnih potoka u korito) na Bednji se stvaraju vodni valovi koji prouzrokuju poplave poljoprivrednih površina, eroziju korita, okolnog zemljišta, te prijenos i taloženje nanosa.

U proteklih 10-tak godina propusnost korita rijeke Bednje poboljšana je radovima tehničkog i gospodarskog održavanja na području općine Martijanec.

Kritična mjesta kod propuštanja velikih voda Bednje su ostaci stare brane i mostovi u slučaju da se nagomilaju naplavine na stupove i upornjake mostova.

Obraslost obala korita sklopom guste vegetacije autohtonih vrsta vrbe, topole, johe i drugog drveća znatno utječe na razinu velike vode što je svake godine sve nepovoljnije za propusnost korita. Maksimalni protok 50-100 god povratnog perioda iznosi 150 m³/s, što znači 4,5 do 5,5 m vodnog stupca u koritu rijeke uz malu do srednju obraslost obala korita.

Uz nepovoljnu obraslost i ekstremno povećanje protoke rijeke Bednje i potoka Drenovčica na potezu uz rijeku Bednju područja općine Martijanec došlo bi do izlivanja Bednje izvan korita. Izlivanjem Bednje došlo bi do prekida prometa na LC 25154, poplavlivanja zaobalja (uglavnom oranice, livade i napuštena zemljišta) a ugroženi bi bili i niži dijelovi naselja Slanje.

Ugroženost općine Martijanec od velikih voda rijeke Bednje postoji, ali je male vjerojatnosti budući da je sigurnost od velikih voda procijenjena u 50-godišnjem povratnom periodu, a u posljednjih 10-ak godina protočnost kritičnih mjesta je osjetno poboljšana te rizik još umanjen.

Rječica Plitvica (vodotok I reda)

Na području općine Martijanec vodotok Plitvica teče dijelom svojeg korita od riječnog kilometra rkm 18+300 do 23+000 u dužini 4,7 km. Na rkm 27+700 nalazi se brana sa betonskim cijevnim ispustom od 2Ø100 koji služi da se minimalne i srednje vode ispuštaju i teku starim koritom kroz općinu Martijanec, a povišene i visoke vode se rasterećuju u oteretni kanal Plitvica kojim se odvođe u rijeku Dravu kod Zamlake (ispod mosta autoceste Zagreb-Goričan).

Od vodnih građevina i objekata na Plitvici na području općine Martijanec nalaze se:

- brana i vodenica mlin Hrastovljan na rkm 20+743
- cestovni armirano betonski most "Vrbanovec" na stac rkm 22+720
- cestovni armirano betonski most "Hrastovljan" rkm 20+187
- most "Madaraševac" rkm 19+038.

Ugroženost naselja Općine Martijanec - Čičkovina, Hrastovljan, Madaraševac i Vrbanovec od velikih voda vodotoka Plitvice postoji, ali je male vjerojatnosti budući da je sigurnost od velikih voda između 50 - 100 godišnjeg povratnog perioda. Takvoj sigurnosti najviše pridonosi rasterećenje velikih voda na već spomenutoj brani preko oteretnog kanala Plitvica-Drava.

Zbog slabo propusnog korita (vrloobraslog u autohtonu vegetaciju) za vrijeme kiša većeg intenziteta i većeg dotoka potoka Gaćinovec mogu na području Općine nastati manje poplave oranica i livada uz vodotok Plitvicu između Vrbanovca i Hrastovljana.

Bujični vodotoci (vodotoci II reda)

Na širem prostoru općine Martijanec, bujice čine potoci: Gaćinovec, Hrastovljanski kanal koji učestalo plavi, Martinščak, Gomila, Kozinščak, Brezovec kao desni pritoci u slivu Plitvice i Drenovčica, Petrovski, Saloševac i Slanje kao pritoci u slivu Bednje.

Bujične vode predstavljaju potencijalnu opasnost od plavljenja pojedinih područja u njihovim slivovima u slučajevima kiša velikog intenziteta u bilo koje doba u godini, a uglavnom u ljetnim periodima ili kod naglog topljenja snježnog pokrivača potpomognutog kišama jačeg intenziteta.

Na spomenutim vodotocima, posljednjih godina izvedeni su radovi na tehničkom čišćenju korita, i time je poboljšana propusnost na velike vode povratnog perioda 25 – 50 godina. Međutim to ne znači da se na pojedinom bujičnom vodotoku neće pojaviti veća protoka koja će izazvati oštećenja obala i poplavlivanje. Naročito su kritična mjesta na prijelazima prometnica odnosno propusta i mostova u naseljima i na mjestima gdje se ti potoci zacijevljuju na većim dužinama od 10 m. Zacijevljenja bujica koja se povremeno traže, zatrpavanje raznim otpadom, nanosom i bujna vegetacija smanjuju propusnost vodotoka bujičnjaka a time je smanjena i sigurnost na lokalno poplavlivanje.

Područja inundacijskih pojaseva (uređenih i neuređenih) pojedinih dijelova rijeka Bednje i Plitvice su određena i prikazana u Prikazu 2. Infrastrukturnih sustava (PPU Općine). Istim je prikazana i planirana retencija „Sljeme“ na potoku Drenovčica (dijelom na području Općine a dijelom na području grada Varaždinske Toplice) volumena 250.000 m³.

Na području općine Martijanec nisu definirana poplavna područja temeljem podataka nadležnog tijela za vodno gospodarstvo, a povremena plavljenja prisutna su:

- na dijelu područja u naselju Slanje, uz lokalnu cestu L25154,
- na sjevernom ulazu u naselje Vrbanovec, uz D2, prema farmi KOKE Varaždin,
- uz dijelove potoka Gačinovec.

Cjelokupni sjeverni dio općine Martijanec, do državne ceste D2, je potencijalno poplavno područje vezano uz slučaj eventualne havarije na grani HE Čakovec i ekstremni udarni vodni val.

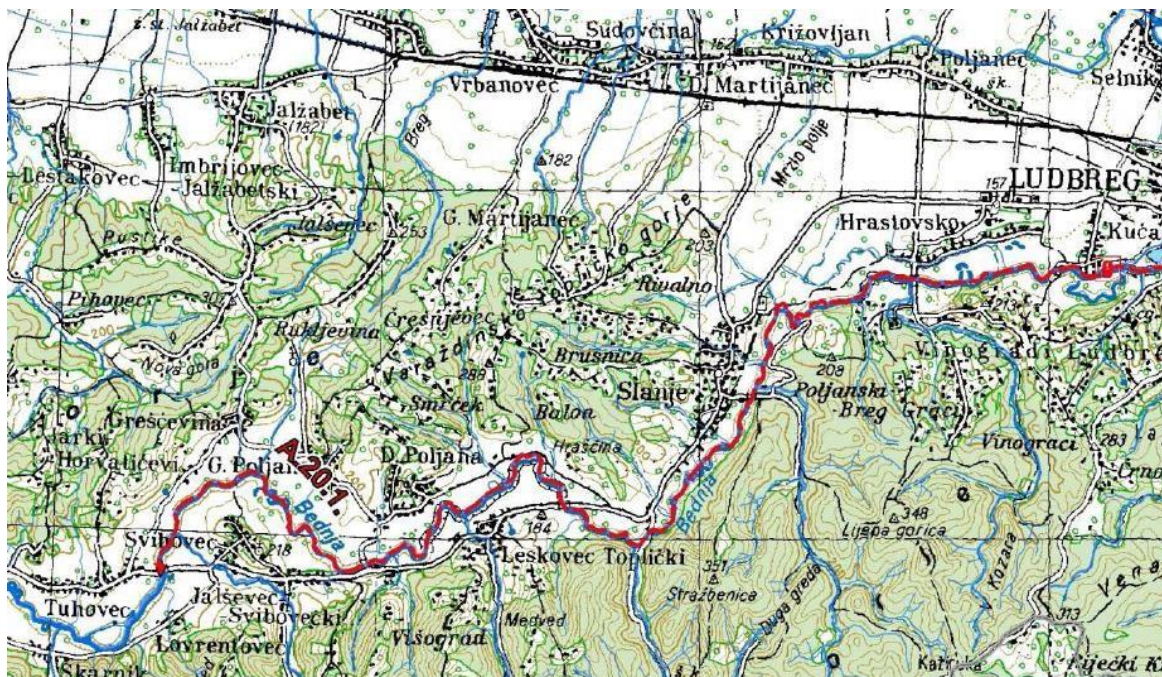
Izmjenama i dopunama PPU općine Martijanec uvaženi su Zahtjevi zaštite i spašavanja u dokumentima PPU, definirani prethodnom Procjenom ugroženosti (iz 2010. godine).

Tijekom 2015. godine intenzivno se radilo na cjelovitom uređenju i produbljenu Plitvice u zoni plavljenja (ulaz D2 u Vrbanovec kod farme KOKA), kao i na nizvodnom uređenju kanala Plitvice, radi poboljšanja odvodnje u rijeku Dravu. Nažalost, zbog najnižeg položaja tog dijela vodotoka u odnosu na okolni prostor te slabe odvodnje u Dravu (nema pada) periodična plavljenja će i dalje biti moguća. To obuhvaća i potok bujičar Kozinščak, Črnc 2 i Gomila.



Izvod iz Provedbenog plana obrane od poplava za Branjeno područje 20 – Područje malog sliva Plitvica-Bednja**Dionica A.20.1. - rijeka Bednja, lijeva i desna obala**

SEKTOR A MURA I GORNJA DRAVA					
Dionica obrane broj	VODOTOK obala naziv dionice stacionaža dužina ukupna dužina	Objekti na kojima se provode mjere obrane od poplava		Područje ugroženo poplavom županija, općine naselja i objekti	Mjerodavni vodomjeri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava
		NASIPI naziv nasipa naziv dionice stacionaža po vodotoku stacionaža po nasipu ukupna duljina nasipa	Objekti na dionici		V-vodomjer,rkm, (aps.kota „0“) P-pripremno stanje R-redovna obrana I-izvanredna obrana IS-izvanredno stanje M-najviši zabilježeni vodostaj
BRANJENO PODRUČJE 20 MALI SLIV PLITVICA-BEDNJA					
A.20. 1.	r. Bednja - od ušća u Dravu do Tuhovca rkm 0+000- 31+350 dužine 31,35 km		- rkm 1+525 cest.most Mali Bukovec - rkm 4+175 cest.most Vel.Bukovec rkm 4+630 mlinska - splavna brana V.Bukovec - rkm 5+610 cest.most Kapela - rkm 10+295 cest.most Sigetec-Sesvete - rkm 11+240 cest.most zaobilaznice Ludbrega rkm 11+980 želj.most Ludbreg - rkm 12+285 c.most Ludbreg I - rkm 12+700 limnigraf Ludbreg - rkm 12+720 c.most Ludbreg II - rkm 14+135 mlinska splavna brana - rkm 14+680 cest.most. Kućan Ludbreški - rkm 16+510 cest.most Hrastovsko - rkm 19+726 cest.most Slanje - rkm 22+339 cest.most Gabrinovec - rkm 23+745 cest.most Leskovec Toplički - rkm 27+380 cest.most Jalševec Toplički - rkm 31+345 limnigraf Tuhovec - rkm 31+ 350 cest.most Tuhovec	Mali Bukovec: Mali Bukovec, Novo Selo Podravsko Veliki Bukovec: Veliki Bukovec, Kapela Podravska Ludbreg: Slokovec Sigetec Ludbreški Ludbreg Kućan Ludbreški Hrastovsko Martijanec: Slanje Varaždinske Toplice: Leskovec Toplički, Donja Poljana Gornja Poljana, Jalševec, Svibovec Lovrentovec, Tuhovec	V – Ludbreg, rkm 12+700, (147,350) M: +329 (23.11.1991.) (162,850) V –Tuhovec, rkm 31+380 M: + 569 (06.11.1998.) P: + 420 R: + 480 I: + 520 IS: + 540



OPIS DIONICE

Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu rijeke Bednje i to od utoka u Dravu do cestovnog mosta Tuhovec u ukupnoj dužini od 31,350 km. Na ovoj dionici rijeka Bednja prima desne pritoke Čuklin u km 3+451, Črnohlavec u km 8+475, Pritok Bednja Sigetec u km 8+890, Lasno u km 10+070, Gmajna u 11+470, Sajmište u 12+942, Neimenovani 1(L) u km 13+722, Tinavčica u km 16+540, Hrastovsko u km 17+380, Petrovski u km 19+628, Drenovčica u km 22+610, Pritok Bednja LT u km 23+352, Kruški potok u km 25+660, Korović u km 26+990, Pritok Bednja 3 (S) u km 27+740 i Drenovec u km 30+845.

Lijeve pritoci na ovoj dionici su slijedeći: Berek (Hrastovsko) u km 15+425, Rivalno (Slanje 1) u km 18+730, Slanje u km 19+322, Saloševac u km 20+396, Pritok Bednja 2 (SI) u km 20+913, Pritok Bednja 1 (SI) u km 21+533, Gliboki Jarek u km 24+282, Oledinski u km 27+030, Poljana u km 28+375, Rukljevina u km 29+450 i Grešćevina u km 29+522. Na lijevoj i desnoj obali izveden je usporni nasip uz Bednju u ukupnoj dužini od 4,630 m (od stac 0+000 do 4+630).

Usporni nasip na desnoj obali, km 0+000 do 4+630

Nasip je u izveden neposredno uz korito Bednje, po visokoj obali. Nasip štiti naselja Novo Selo Podravsko i Mali Bukovec te površine nizvodno od utoka Bednje u Dravu. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Nasip se redovito održava. Obzirom da je nasip izveden 1960-tih godina (prije izgradnje HE Dubrava), visinski ne zadovoljava sadašnjim uvjetima na terenu. Nadalje, zbog horizontalnog premještanja obale, nasip je djelomično potpuno erodiran. Uz nasip postoji servisni put samo djelomično a košnja se vrši s krune nasipa. Potrebno je izvršiti rekonstrukciju ovog nasipa jer je na mjestima potpuno erodiran, pa je samo djelomično u funkciji.

Usporni nasip na lijevoj obali, km 0+000 do 4+630

Nasip je u izveden neposredno uz korito Bednje, po visokoj obali. Nasip štiti naselja Kapela Podravska, Dubovica, Veliki i Mali Bukovec te površine uzvodno od utoka Bednje u Dravu. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Nasip se redovito održava. Obzirom da je nasip izveden 1960-tih godina (prije izgradnje HE Dubrava), visinski ne zadovoljava sadašnjim uvjetima na terenu. Uz nasip postoji servisni put samo djelomično, a košnja se vrši s krune nasipa. Potrebno je izvršiti rekonstrukciju ovog nasipa.

Na ovoj dionici u km 12+475 rijeke Bednje je hidrološka stanica Ludbreg koja je opremljena limnigrafom s daljinskom dojavom. Stanica radi od 1938. godine a kota „0“ je 147,35. Najniži zabilježeni vodostaj je -72 cm (1993. god) a najviši je +329 cm (1991. god).

U km 31+355 rijeke Bednje je hidrološka stanica Tuhovec koja je opremljena limnigrafom (bez daljinske dojave). Stanica radi od 1957. godine a kota „0“ je 162,85. Najniži zabilježeni vodostaj je +20 cm (1993. god) a najviši je +588 cm (2010. god).

Prometni pristupni objekti s kojih se može pristupiti vodotoku na ovoj dionici obrane od poplave su:

- most u Malom Bukovcu, rkm 1+525
- most u Velikom Bukovcu, rkm 4+175
- most Kapela Podravska, rkm 5+610
- most na cesti za Apatiju, rkm 7+480
- most Sigetec, rkm 10+295
- most na zaobilaznici u Ludbregu, rkm 11+240
- željeznički most u Ludbregu, rkm 11+980
- most Ludbreg I, rkm 12+285
- most Ludbreg II, rkm 12+580
- brana Kučan Ludbreški, rkm 14+050
- most Kučan Ludbreški, rkm 14+680
- brv Hrastovsko, rkm 15+418
- most Hrastovsko, rkm 16+510
- most Slanje, rkm 19+726
- most Gabrinovec, rkm 22+339
- most Leskovec Toplički, rkm 23+745
- most Poljana Donja, rkm 27+380
- brv Grešćevina, rkm 29+760
- most Tuhovec rkm 31+350

Na rkm 4+630 je mlinska brana kojom se akumulira voda za rad mlina i za punjenje jezera u perivoju u Velikom Bukovcu. Za postupanje s branom (spuštanje i obavezno dizanje splavnica) treba razraditi pravilnik. Branom upravljaju Hrvatske vode, obzirom da trenutno nema korisnika brane koji bi raspolagao s potrebnim dozvolama. Na rkm 14+050 je mlinska brana kojom se akumulira voda za rad mlina i za punjenje ribolovnih jezera u Ludbregu. Za postupanje s branom (spuštanje i obavezno dizanje splavnica) treba razraditi pravilnik. Branom upravljaju Hrvatske vode, obzirom da trenutno nema korisnika brane koji bi raspolagao s potrebnim dozvolama. Osim mlinskih brana na rijeci Bednji na ovoj dionici nema drugih hidrotehničkih objekata. Na potoku Drenovec koji je bujičar (desni pritok Bednje), izvedene su bujičarske stepenice kao alternativa obrane od poplava.

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

- prilaz desnoobalnom i lijevoobalnom uspornom nasipu je s uzvodne i nizvodne strane s ceste V. Bukovec-Mali Bukovec;
- prilaz mlinskoj brani u Velikom Bukovcu je makadamskim putem s ceste Veliki Bukovec - Mali Bukovec;
- prilaz mlinskoj brani u Ludbregu je asfaltnom i makadamskom cestom iz Kučana Ludbreškog.

Slaba mjesta na dionici su uglavnom mjesta gdje je erodirana obala i usporni nasipi.

Na stacionažama. 1+370; 1+565; 1+930 i 2+080 na lijevoj obali su žablji poklopci koji propuštaju zaobalne vode u Bednju i sprječavaju povrat visokih voda u zaobalje. Žablji poklopci su samo djelomično u funkciji jer za sprječavanje povrata velikih voda potrebno ih je osigurati nasipom od vreća s pijeskom. Same poklopce potrebno je obnoviti.

- Stac. 1+120 do 1+180, erozija obale (Mali Bukovec)
- Stac. 3+470 do 3+510, erozija obale (V. Bukovec)
- Stac. 5+370 do 6+100, erozija obale (Kapela Podravska)
- Stac. 8+790 do 8+895 i 9+690 do 9+975, erozija obale (Sigetec)
- Stac. 17+987 do 18+032, 18+232 do 18+298, 18+325 do 18+400 i 18+830 do 18+930 erozija obale (Slanje) Kod visokog vodostaja Bednje i uspora pritoka (Drenovec), dolazi i do izljevanja potoka (Drenovec).

Područja ugrožena od poplave su:

- naselja Veliki i Mali Bukovec, Kapela Podravska, Dubovica, Slokovec, Sigetec Ludbreški, Ludbreg, Kućan Ludbreški, Hrastovsko, Slanje, Leskovec Toplički, Donja Poljana, Gornja Poljana, Jalševac, Svibovec Toplički, Lovrentovec, Tuhovec
- poljoprivredne površine u ukupnoj površini od 500 ha

Druge crta obrane:

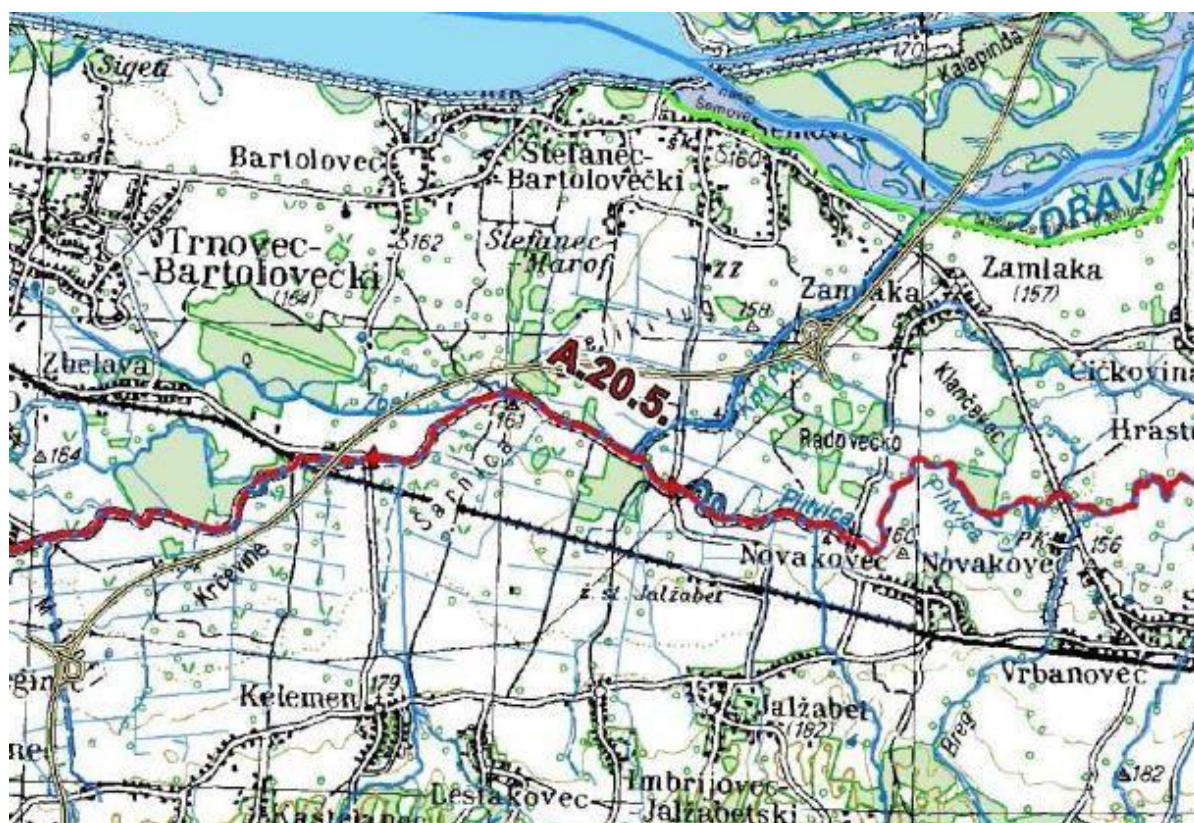
- Mali Bukovec - zečji nasipi oko tvornice Galko,
- Veliki Bukovec - zečji nasipi na desnoj obali dovodnog mlinskog kanala,
- zečji nasipi oko obiteljskih kuća u Dravskoj ulici br. 1 i 3,
- Kapela - zečji nasip za zaštitu obiteljskih kuća od kbr. 3a do kbr. 5b,
- Drenovec - zečji nasipi oko pojedinih kuća radi zaštite od potoka Drenovec.

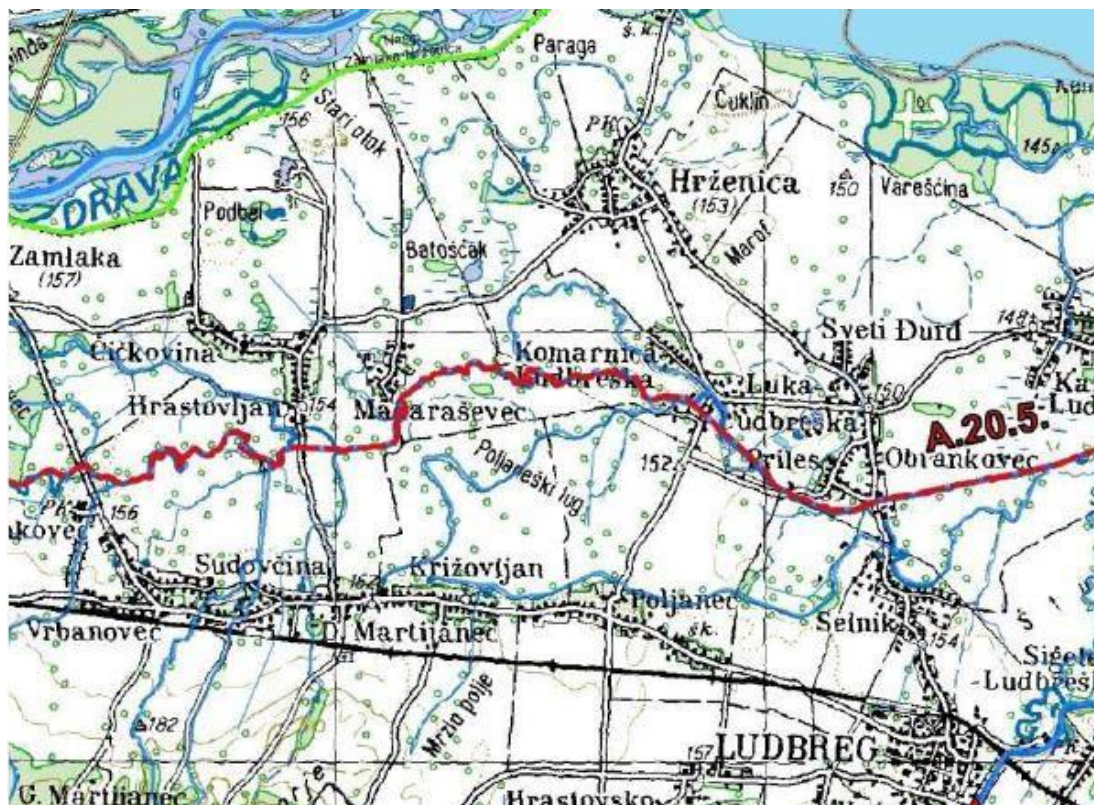
Evakuacija stanovništva: povišeni dijelovi sela.

Dionica A.20.5. - rijeka Plitvica, lijeva i desna obala

SEKTOR A MURA I GORNJA DRAVA					
Dionica obrane broj	VODOTOK obala naziv dionice stacionaža dužina ukupna dužina	Objekti na kojima se provode mjere obrane od poplava		Područje ugroženo poplavom županija, općine naselja i objekti	Mjerodavni vodomjeri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava
		NASIPI naziv nasipa naziv dionice stacionaža po vodotoku stacionaža po nasipu ukupna duljiha nasipa	Objekti na dionici		V-vodomjer,rkm, (aps.kota „0“) P-pripremno stanje R-redovna obrana I-izvanredna obrana IS-izvanredno stanje M-najviši zabilježeni vodostaj
BRANJENO PODRUČJE 20 MALI SLIV PLITVICA-BEDNJA					
A.20.5.	r. Plitvica - 0+000 – 37+097 dužine 37,1 km		-rkm 0+260 c.m. Veliki Bukovec -rkm 3+030 c.m. Veliki Bukovec -rkm 5+335 cest. most Dubovica -rkm 5+960 cest. most Dubovica -rkm 6+450 cest. most Dubovica -rkm 10+105 cestovni most Sesevete Ludbreške -rkm 13+598 cestovni most Obrankovec -rkm 14+472 cestovni most Priles -rkm 15+546 cestovni most Luka Ludbreška -rkm 19+038 c.m. Madaraševac -rkm 20+187 cestovni most Hrastovljan -rkm 22+720 cestovni most	Veliki Bukovec: Veliki Bukovec Dubovica Sveti Đurđ: Sesvete Ludbreške Obrankovec Priles Luka Ludbreška Martijanec: Madaraševac Hrastovljan Vrbanovec Jalžabet: Novakovec Trnovec Bartolovečki:	V – KneGINEC Donji, rkm 35+520 (162,990) M: + 298 (19.02.1987.) V – Vidović Mlin rkm 30+385 most KneGINEC Donji, km 35+514 Redovna obrana za dionicu Plitvice od 0+000 - 37+097 165.50 m.n.m

			Vrbanovec-Zamlaka -rkm 25+507 cestovni most Novakovec-Zamlaka -rkm 27+265 cestovni most Jalžabet-Šemovec -rkm 27+750 ušće odušnog kanala -rkm 30+385 limnigraf (kod Vidović mlina) -rkm 30+445 cest. m. Kelemen-Zbelava (kod Vidović ml.) -rkm 30+740 most autoceste Zagreb - Goričan -rkm 31+068 željeznički most Zbelava -rkm 33+760 cestovni most Kučan Gornji -rkm 35+514 cestovni most Kneginec Donji -Kučan Gornji -rkm 35+520 vodomjerna letva (Kneginec Donji) -rkm 37+097 cestovni most VŽ-istočna obilaznica	Varaždin: G.Kučan	
--	--	--	---	---	--





OPIS DIONICE

Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu rijeke Plitvice i to od utoka u Dravu do cestovnog mosta na Varaždinskoj istočnoj zaobilaznici u ukupnoj dužini od 37,10 km. Na ovoj dionici rijeka Plitvica prima desne pritoke Međublato u rkm 2+060, kanal Viškovec u rkm 5+585, Gnojnica u rkm 8+510, Stara Plitvica 1 u rkm 10+650, Stara Plitvica 2 u rkm 11+964, Brezovec u rkm 13+688, Dragovančica u rkm 13+940, Martinščak u rkm 15+938, Kozinščak 1 u rkm 19+831, Kozinščak 2 u rkm 20+475, Gmajna u rkm 20+585, Gačinovec u rkm 22+320, Kanal Gornje sjenokoše 2 u rkm 23+044, kanal Selo 8 u rkm 25+515, Bistričak u rkm 26+235, Jalžabet u rkm 26+625, kanal Selo 2 u rkm 27+115, kanal D u rkm 27+515, kanal C u rkm 30+130, kanal B12 u rkm 30+968, kanal B11 u rkm 31+586, kanal B10 u rkm 31+857, kanal B u rkm 31+915, kanal A u rkm 33+767, Mozdernjak u rkm 34+156, Polevčica 2 u rkm 35+760 i Neimenovani 1 (Polevčica 2) u rkm 36+668.

Lijevi pritoci rijeke Plitvice na ovoj dionici su: Pritok Plitvica 1 (VB) u rkm 0+940, Pritok 2 Plitvica (VB) u rkm 1+365, Škorjančevo u rkm 30+993, Melinje u rkm 6+887, Gaj (Obrankovec) u rkm 14+290, Čretek u rkm 15+595, Madaraševac u rkm 19+060, Rukavac Plitvice u rkm 19+839, Hrastovljanski kanal u rkm 20+274, kanal Stari Šemovec u rkm 22+685, kanal Stari Šemovec 1 u rkm 24+405, kanal Palanščak 1 u rkm 24+463, kanal Palanščak 3 u rkm 25+260, Odušni kanal Plitvica u rkm 27+750, Zbel u rkm 29+395, Čunjica u rkm 31+455, Berek u rkm 33+138, kanal Potok u rkm 34+773, Varteksov kanal u rkm 35+540 i Brezje I u rkm 36+510.

Usporni nasipi na lijevoj i desnoj obali, rkm 0+000 – 3+030

Nasipi su izvedeni neposredno uz korito rijeke Plitvice po visokoj obali od ušća u rijeku Dravu do cestovnog mosta u Velikom Bukovcu. Nasipi štiti poljoprivredne površine i dio naselja Veliki Bukovec od uspornih voda rijeke Drave. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Obzirom da su nasipi erodirani a izvedeni su prije tridesetak i više godina ne zadovoljavaju gabaritima ni visinom i potrebno ih je rekonstruirati. Kruna nasipa istovremeno služi kao servisni put za radove održavanja voda.

Nasip na desnoj obali, rkm 19+400 –20+300

Nasip je u izveden neposredno uz korito rijeke Plitvice, po visokoj obali. Nasip štiti od plavljenja poljoprivredne površine. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Nasip se redovito održava. Obzirom da je nasip izveden 1988. godine (prije izgradnje HE Dubrava), visinski ne zadovoljava sadašnjim uvjetima na terenu. Nadalje, zbog horizontalnog premještanja obale, nasip je djelomično potpuno erodiran. Uz nasip postoji servisni put, a košnja se vrši s krune nasipa. Potrebno je izvršiti rekonstrukciju ovog nasipa jer je na mjestima gdje je erodiran.

Nasip na lijevoj obali, rkm 19+400-20+300

Nasip je u izveden neposredno uz korito rijeke Plitvice, po visokoj obali. Nasip štiti naselja Hrastovljan i Madaraševac te poljoprivredne površine. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 3,0 m. Nasip se redovito održava. Na ovoj dionici u rkm 30+385 rijeke Plitvice je limnigraf (kod Vidović mlina) kota „0“ je 147,35. Najniži zabilježeni vodostaj je - 72 cm (1993. god) a najviši je +329 cm (1991. god). U rkm 35+520 rijeke Plitvice je vodomjerna letva (Kneginec Donji).

Prometni objekti s kojih se može pristupiti vodotoku na ovoj dionici obrane od poplave su:

- rkm 0+260 cestovni most Veliki Bukovec
- rkm 3+030 cestovni most Veliki Bukovec
- rkm 5+335 cestovni most Dubovica
- rkm 5+960 cestovni most Dubovica
- rkm 6+450 cestovni most Dubovica
- rkm 10+105 cestovni most Sesevete Ludbreške
- rkm 13+598 cestovni most Obrankovec
- rkm 14+472 cestovni most Priles
- rkm 15+546 cestovni most Luka Ludbreška
- rkm 19+038 cestovni most Madaraševac
- rkm 20+187 cestovni most Hrastovljan
- rkm 22+720 cestovni most Vrabanovec-Zamlaka
- rkm 25+507 cestovni most Novakovec-Zamlaka
- rkm 27+265 cestovni most Jalžabet-Šemovec
- rkm 27+750 ušće odušnog kanala
- rkm 30+385 limnigraf (kod Vidović mlina)
- rkm 30+445 cest. m. Kelemen-Zbelava (kod Vidović ml.)
- rkm 30+740 most autoceste Zagreb - Goričan
- rkm 31+068 željeznički most Zbelava
- rkm 33+760 cestovni most Kučan Gornji
- rkm 35+514 cestovni most Kneginec Donji -Kučan Gornji
- rkm 35+520 vodomjerna letva (Kneginec Donji)
- rkm 37+097 cestovni most VŽ-istočna obilaznica

Na rkm 16+002 je mlinska brana Luka, a na rkm 20+743 mlinska brana Hrastovljan koje više nisu u funkciji, a kojima se akumulira voda za rad mlinova. Na Odušnom kanalu Plitvica u rkm 27+760 (stac. Rijeke Plitvice) odnosno na rkm 0+000 Odušnog kanala je čep, a na rkm 3+480 Odušnog kanala Plitvica je brana koja služi za kontrolirano ispuštanje velikih voda u rijeku Dravu i sprečavanje prodora velikih voda iz Drave.

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

- prilaz desnoj i lijevoj obali i desnom i lijevom nasipu je makadamskim i uglavnom zemljanim putevima po zaštitnom pojasu rijeke sa gore navedenih cestovnih mostova.

Slaba mjesta na dionici:

- čep O100 na rkm 27+760 na desnoj obali kod velikih voda zna biti zatrpan nanosom grmlja i drveća pa ga je potrebno čistiti, a zahtjeva i obnovu;
- korito rijeke kroz naselje Dubovica treba pročistiti od nanosa te povisiti obale radi smanjenja mogućnosti plavljenja;
- korito rijeke od naselja Hrastovljan do mosta Vrbanovec treba temeljito rekonstruirati i produbiti te povisiti obale radi mogućnosti prihvata velikih voda Plitvice te voda potoka Gačinovec.

Područja ugrožena od poplave su:

- naselja Veliki Bukovec, Dubovica, Sesvete Ludbreške, Obrankovec, Priles, Luka Ludbreška, Madaraševac, Hrastovljan, Vrbanovec, Novakovec, Trnovec Bartolovečki i Gornji Kućan;
- poljoprivredne površine u ukupnoj površini od 100 ha.

Druge crta obrane:

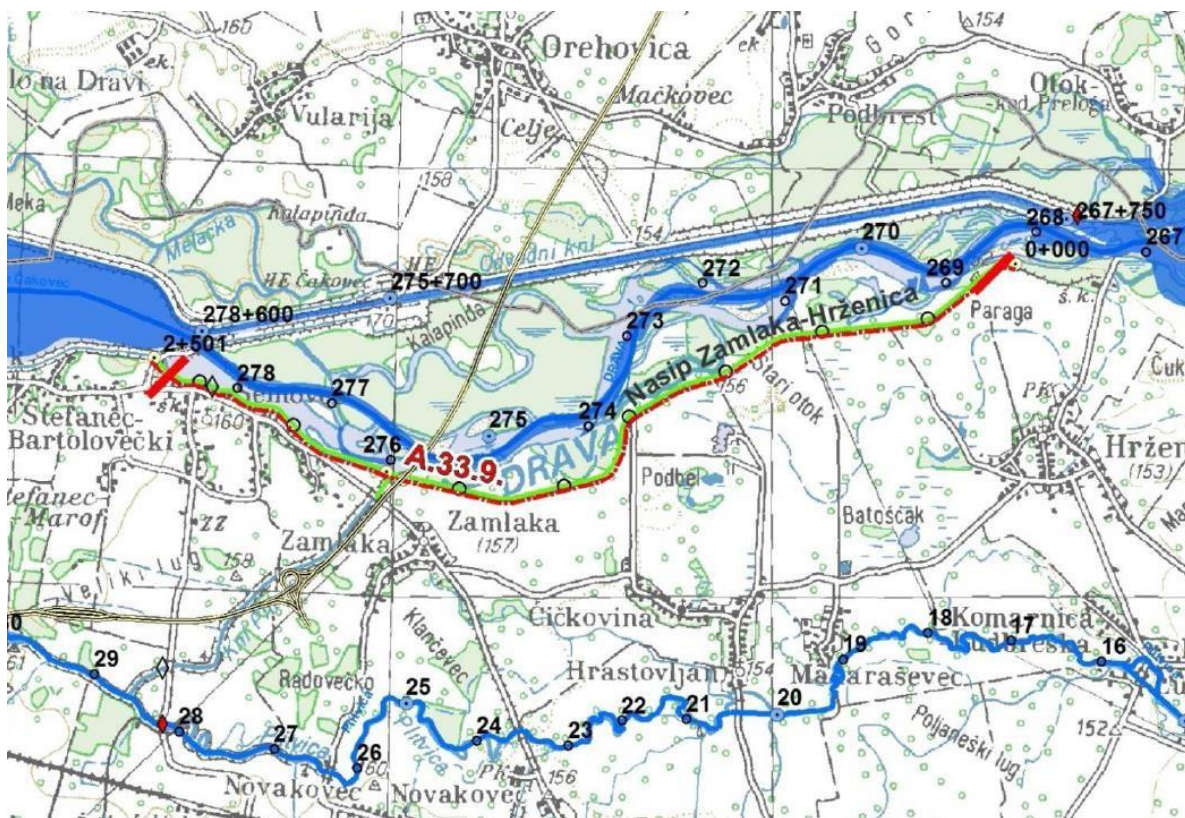
- Veliki Bukovec - zečji nasipi u Kolarovoj ulici kao zaštita od visokih voda kanala Špiritane
- Hrastovljan - zečji nasipi zapadno od naselja kao zaštita od visokih voda rijeke Plitvice i Hrastovljanskog Kanala
- Šemovec - zečji nasipi desne obale odušnog kanala Plitvice od st. 0+600 – 0+900
- Gornji Kućan - zečji nasip radi povratnih voda Plitvice preko kanala Potok.

Evakuacija stanovništva: povišeni dijelovi sela

Izvod iz Provedbenog plana obrane od poplava za Branjeno područje 33 – Međudržavne rijeke Drava i Mura na područjima malih slivova Plitvica-Bednja, Trnava i Bistra

Dionica A.33.9. - rijeka Drava – desna obala, rkm 268+015-278+600, staro korito HE Čakovec

SEKTOR A MURA I GORNJA DRAVA					
Dionica obrane broj	VODOTOK obala naziv dionice stacionaža dužina ukupna dužina	Objekti na kojima se provode mjere obrane od poplava		Područje ugroženo poplavom županija, općine naselja i objekti	Mjerodavni vodomjeri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava
		NASIPI naziv nasipa naziv dionice stacionaža po vodotoku stacionaža po nasipu ukupna duljina nasipa	Objekti na dionici		V-vodomjer,rkm, (aps.kota „0“) P-pripremno stanje R-redovna obrana I-izvanredna obrana IS-izvanredno stanje M-najviši zabilježeni vodostaj
BRANJENO PODRUČJE 33 MEĐUDRŽAVNE RIJEKE DRAVA I MURA NA PODRUČJIMA MALIH SLIVOVA PLITVICA-BEDNJA, TRNAVA I BISTRA					
A.33. 9.	r. Drava d.o. Staro korito HE Čakovec dužine 9,2 km	Nasip Zamlaka – Hrženica Rkm 268+000-275+900 Dužine 6,5 km Nasip Šemovec Rkm 275+900-278+600 Dužine 2,5 km D. usporni nasip uz odušni kanal Plitvicu Rkm 275+900 Dužine 0,37 km Ukupno 9,4 km	rkm 268+015 -cestovni most Prelog rkm 275,800 - cestovni most na odušnom kanalu Plitvica-Drava	VARAŽDINSKA: Sveti Đurd: Hrženica Martijanec: Hrastovljan Čičkovina Madaraševac Trnovec Bartolovečki: Šemovec Zamlaka	V –protok na brani HE Čakovec, rkm 278+600 P: 1000 m3/s R: 1200 m3/s I: 1600 m3/s IS: 2200 m3/s



Dionica obuhvaća desnu obalu starog korita rijeke Drave uz HE Čakovec u ukupnoj dužini od 9,2 km. Na ovoj dionici izvedeni su nasip Zamlaka-Hrženica u dužini 6,5 km, desni usporni nasip uz odušni kanal Plitvica-Drava u dužini od 270 m i nasip Šemovec u dužini od 1,3 km.

Nasip Zamlaka-Hrženica i desni usporni nasip uz odušni kanal Plitvica-Drava čine funkcionalnu cjelinu koja štiti područje od 630 ha i naselja Zamlaka, Čičkovina, Hrastovljan, Madaraševac i Hrženica.

Niveleta nasipa Zamlaka-Hrženica projektirana je na 100-godišnju veliku vodu iz 1965. godine (vodomjer Varaždin +424 cm) s nadvišenjem krune od 1,10 m. Poprečni presjek nasipa isti je cijelom dužinom, a elementi su:

- širina krune nasipa 4,00 m
- pokos s vodne strane 1:2,5
- pokos sa zračne strane 1:2
- nadvišenje krune 1,10 m.

Desni usporni nasip uz odušni kanal Plitvica-Drava visinski se veže na nasip Zamlaka-Hrženica. Elementi nasipa su:

- kruna nasipa 2,00 m
- pokos s vodne strane 1:2
- pokos sa zračne strane 1:2
- nadvišenje krune 1,0 m

Nasip Šemovec štiti područje od 25 ha i naselje Šemovec. Ovaj nasip je projektiran nakon izgradnje HE Čakovec, tako da su kote nivelete određene prema prilogu "Vodni nivoi u izgrađenom stanju" iz Glavnog projekta građevinskog dijela brane HE "Čakovec". Kao mjerodavan vodni nivo uzet je protok od 2100 m³/s s nadvišenjem od 1,00 m, a što u potpunosti odgovara koti postojećeg nasipa Zamlaka - Hrženica. Gradnja nasipa zamišljena je u dvije faze i to prva faza do visine za protok od 2100 m³/s, a druga faza na konačnu visinu s nadvišenjem od 1,0 m. Do danas je izvedena prva faza nasipa s elementima:

- kruna nasipa 4,00 m
- pokos s vodne strane 1:2
- pokos sa zračne strane 1:2
- nadvišenje krune nema

Hidrotehničkih objekata na ovim nasipima nema. Duž nasipa su izvedeni pristupni putevi s branjene strane za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme ili ljudi.

Mjerodavni elementi za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.9.

Pripremno stanje obrane od poplava (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita rijeke Drave u uređenu inundaciju) proglašava se kad **protok na brani HE Čakovec dosegne 1000 m³/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 Čakovec od 1200 m³/s**, a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Dravi.

Izvanredna obrana od poplava proglašava se pri **protoku na brani HE Čakovec od 1600 m³/s**, odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu rijeke 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 Čakovec od 2200 m³/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 Varaždinske 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 ovim nasipima nema potencijalnih slabih mjesta. Potencijalno problematično mjesto je upust voda iz glavnogmelioracijskog kanala meliracione gromade Šemovec u odušni kanal Plitvica-Drava. Vode iz ovog kanala prolaze ispod trupa stare ceste Varaždin-Ludbreg, na čijoj je nizvodnoj strani čep Ø 140 cm sa žabljim poklopcem za sprečavanje povrata uspornih voda u kanal, a time i plavljenja okolnog terena.

Ako dođe do prelijevanja preko krune ili do prodora nasipa Zamlaka-Hrženica ili desnog uspornog nasipa uz odušni kanal Plitvica-Drava:

- pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računske 100 god. v.v. (protok na brani HE Čakovec cca 2200 m³/s), poplavljene bi bile uglavnom poljoprivredne površine sjeverno od ceste Zamlaka-Hrženica te periferni dijelovi naselja Hrženica. Ukoliko se procijeni da će vodni val trajati duže vrijeme, a naselje Hrženica je okruženo vodom, treba ga evakuirati. Kako dio prometnica ostaje pod vodom potrebno ih je zatvoriti za sav promet, a u dogovoru s djelatnicima HEPa treba isključiti lokalne dalekovode i lokalna elektropostrojenja.
- pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računske 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne površine.
- pri protoku ili vodostaju za 2,00 m nižem od računske 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne površine.

Ako iz bilo kojeg razloga dođe do prelijevanja preko krune ili do prodora nasipa Šemovec:

- pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računske 100 god. v.v. (protok na brani HE Čakovec cca 2100 m³/s), evakuiraju se dijelovi naselja Šemovec (sve kuće između starog korita Drave i ceste Varaždin-Ludbreg), koji bi se našli poplavljeni, a postoji mogućnost i poplavljanja navedene prometnice na nižim dijelovima. Ukoliko bi došlo do takve situacije potrebno je ovu prometnicu zatvoriti za sav promet, a u dogovoru s djelatnicima HEP-a treba isključiti lokane dalekovode i lokalna elektropostrojenja);
- pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računske 100 god. v.v. bili bi poplavljeni vrtovi, okućnice i uglavnom gospodarski objekti u naselju Šemovec;
- pri protoku ili vodostaju za 2,00 m nižem od računske 100 god. v.v. bili bi poplavljeni tek neki najniži dijelovi vrtova i okućnica dijela naselja Šemovec.

Materijal i dimenzije izvedenih nasipa i stupanj njihove sigurnosti

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-ak godina se pri izgradnji novih nasipa kao nepropusni sloj koristi bentonitni tepih na vodenoj strani. U odnosu na geomehaničke karakteristike tih materijala i mjerodavne razine velikih voda 100-godišnjeg povratnog perioda definirane su dimenzije obrambenih nasipa uz, kao i uz njezine pritoke. Na temelju iskustvenih podataka može se ustvrditi da većina postojećih nasipa može braniti ugrožena područja od velikih voda 100-godišnjeg povratnog perioda, ali u različitim dužinama trajanja.

Kritična mjesta u obrambenom sustavu

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

Utjecaj hidroenergetskih objekata na funkcionalnost nasipa

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

Nasipi na području hidroelektrana

Utjecaj izgradnje hidroenergetskih objekata očituje se u slijedećem:

- povećao se stupanj sigurnosti nasipa, zbog smanjenja poplavnih voda koje teku starim koritom za veličinu instaliranog protoka hidroelektrana (HE Varaždin 450 m³/s, HE Čakovec 500 m³/s i HE Dubrava 500 m³/s);
- smanjio se stupanj sigurnosti nasipa uz stara korita zbog smanjenja protjecajnog profila uslijed razvijanja vegetacije u inundacijama, na obalama i sprudovima. Potrebno je stalno pratiti ovu pojavu i pri značajnijem smanjenju protočnosti starog korita nužno je intervenirati uklanjanjem vegetacije.

Nasipi nizvodno od hidroelektrana

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

Izvod iz Dokumentacije HE Sjever i Hrvatskih voda – namjenski za Procjenu rizika

Prolomi hidroakumulacijskih brana

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

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

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

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

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

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

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

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

Ekstremne zone plavljenja HE ČAKOVEC

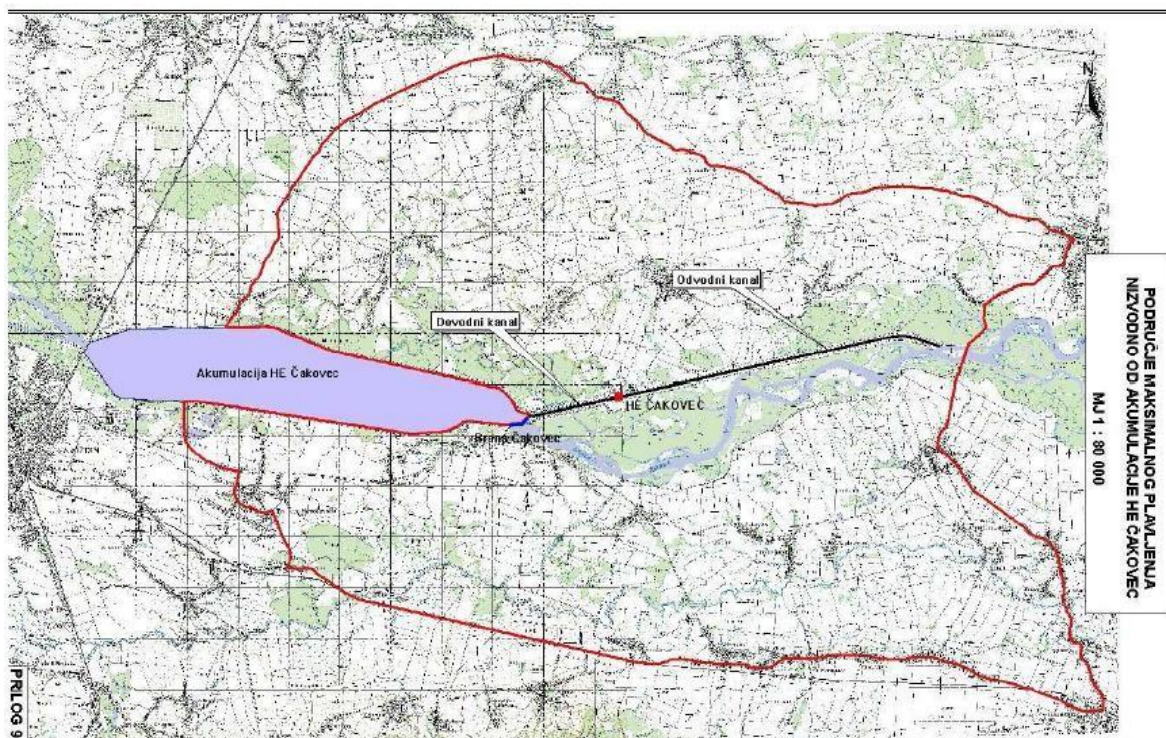
Teren sjevernog dijela Općine je nizinski i time ugrožen od poplavnog vala u slučaju rušenja ili prelijevanja objekata hidroelektrane Čakovec. Na području HE Čakovec ugrožena su naselja: Čičkovina, Hrastovljan, i Madaraševac te donji dijelovi naselja Vrbanovec, Sudovčina i Martijanec, a granicu poplavnog područja u ekstremnom slučaju predstavlja prometnica Varaždin-Ludbreg (DC 2).

Objekti hidroelektrane mogu biti ugroženi:

- zbog tehničke neispravnosti i kvarova na postrojenjima,
- zbog počinjenih sabotaza ili diverzija na postrojenjima,
- zbog elementarnih nepogoda.

Slika 1: Ukupan sustav HE Sjever na Dravi i ključni objekti te vodotoci





Slika 2: Područje maksimalnog plavljenja HE Čakovec

Izvor podataka: HE Sjever

HE Čakovec

Ne nalazi se na prostoru općine Martijanec već u sjeverozapadnom kontaktnom području, ali svojim vodenim potencijalom može ugroziti dijelove iste.

Opis: HE Čakovec je u srednjem toku rijeke Drave i derivacijskog je tipa. Koncipirana je tako da se pri srednjem protoku Drave energetski koristi dionica duga 20,5 km od Varaždina do Otoka, čiji bruto pad iznosi 18,4 m kod protoka $Q=500 \text{ m}^3/\text{s}$. Glavni građevinski objekti su: brana, obodni nasipi akumulacijskog bazena, dovodni kanal, strojarnica i odvodni kanal. HE je puštena u rad 1982. godine a akumulacija vode iznosi 53 milijuna m^3 . Najveća visina brane je 24,0 m s kotom krune na 169,5 m nadmorske visine. Betonski dio brane dug je 112 metara, od čega je 78,8 metara protočno, pa se pri otvorenim preljevnim poljima može evakuirati $9.000 \text{ m}^3/\text{s}$ vode. Akumulacijski nasipi su izrađeni od šljunkovitog materijala, a s uzvodne strane su obloženi asfaltno/betonskim ekranom. Nasipi su maksimalne visine do 13 metara u odnosu na zaobalje.

Rizici od proloma nasipa su u tri desetljeća eksploatacije danas umanjeni (slijezanje strukture tla nasipa, oblaganje unutrašnje strane betonom i asfaltom, pojačani nadzor tehnikom i ophodnjom), a prije pet godina značajno je nadograđen sustav ranog upozoravanja snažnim glasovnim sirenama, te je obnovljena i sigurnosna edukacija stanovništva u području plavljenja.

Elementarne nepogode koje mogu ugroziti objekte hidroelektrane mogu biti:

- protoci na pojedinim dionicama sustava HE Sjever za koje Hrvatske vode proglašavaju izvanredno stanje obrane od poplava prema Državnom planu obrane od poplave,
- jaki vjetrovi koji mogu stvarati valove na akumulaciji i koji se mogu prelijevati preko krune nasipa akumulacije i tako razarajuće djelovati,
- potres velike jačine (od VII i više stupnjeva MCS ljestvice).

Rušenjem nasipa akumulacije, brane ili nasipa dovodnog kanala, prestaju postojati uvjeti za rad postrojenja hidroelektrane tj. prestaje mogućnost proizvodnje električne energije.

Popravlak i sanacija takovog oštećenja trajao bi dugi vremenski period vezan uz velike investicije. Radnici-motritelji HE Čakovec svakodnevno obilaze nasipe, vrše kontrolu tehničke ispravnosti, mjerenje nivoa podzemnih voda u "piezometrima", te nakon ophodnje podnose pismena izvješća. Jednom tjedno (ili dodatno po pozivu) vrši se ophodnja nasipa i od strane zaštitara tvrtke koja vrši tjelesnu zaštitu na objektima PP HE Sjever.

Obrana od poplava provodi se prema dokumentu "Operativni plan za obranu od poplava rijeke Drave injenih pritoka" izrađen od Hrvatskih voda-Vodnogospodarskog odjela za vodno područje sliva Drave i Mure, Vodnogospodarski odsjek Varaždin-VGI Čakovec i VGI Varaždin i "Pogonskim pravilima" pogona HE Proizvodnog područja HE Sjever, Varaždin od 15 siječnja 1999., izrađenih od Elektroprojekta d.d. Zagreb.

Učinci proloma brane/nasipa u najgorem slučaju (iznenadni prolom dijela nasipa u dužini više stotina metara) imao bi sljedeće posljedice:

- gubitak ljudskih života u naseljima obuhvaćenim udarnim valom,
- značajno uništenje ili oštećenje svekolike imovine i infrastrukture, jače u zoni udarnog vala a manje uzoni plavljenja,
- privremena (dani i tjedni) ili duža (višemjesečna) nemogućnost boravka u naseljima uz trajni gubitak dijela stambenog prostora,
- veliki gubitak na farmama (perad, svinje) zbog brojnosti istih i nemogućnosti evakuacije u kratkom vremenu,
- svekolike druge velike primarne posljedice kao i značajan broj sekundarnih (posebno važne epidemije, zaraze i bolesti).

Tablica 1: Ekstremne zone plavljenja naselja Općine od HE Čakovec, „worst-case“ (iz službeno dostavljenih podataka HE Sjever)

EKSTREMNE ZONE PLAVLJENJA na području HE Čakovec			
Mjesto	Kota max. nivoa (m.n.m.)	Kota terena (m.n.m.)	Vrijeme pojave vala (minuta)
Čičkovina	157,00	155,00	15
Hrastovljan	157,40	154,00	15
Sudovčina	155,50	155,00	20
Madaraševac	156,00	154,00	20
Križovljan	155,00	152,00-162,00	25

Napomena: Podatak za Križovljan je nebitan jer se odnosi na sjeverni izdvojeni dio naselja bez stanovništva, a dopuna službene tablice za područje Vrbancovca i Martijanca dana je u Planu CZ.

Prema statističkim pokazateljima i iskustvenim praćenjem dotoka rijeke Drave, najkritičniji mjeseci u godini su svibanj, lipanj i srpanj zbog topljenja snijega u gornjem toku rijeke te rujanj i listopad zbog eventualno većih količina oborina. No vodnost jezera umjetno se regulira za potrebe HE sustava.

Na objektu strojarnice i na objektu brane HE Čakovec instalirane su snažne zvučne sirene. Svaka zvukom pokriva područje od 8 km uokolo sa svrhom uzbunjivanja okolnog stanovništva u slučaju nailaska većih voda i većih promjena vodnog režima u koritu rijeke Drave.

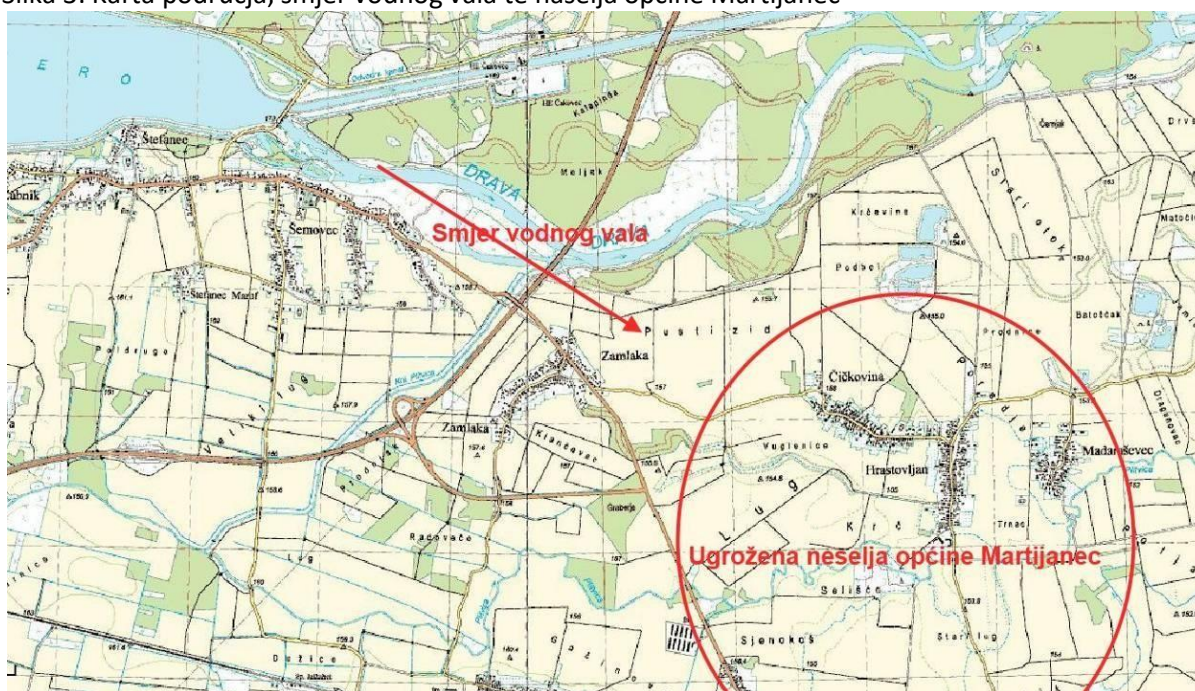
Na području HE Čakovec uz desnu stranu akumulacije i odvodnog toka evakuiranih voda (stari tok Drave) u poplavnom području smještene su naselja: Bartolovec, Žabnik, Štefanec, Šemovec i Zamlaka (ne pripadaju općini Martijanec već općini Trnovec Bartolovečki), te potom naselja Općine Čičkovina (206 stanovnika), Hrastovljan (410 stanovnika) u Madaraševac (204 stanovnika). Na rubu poplavne zone „za najgori slučaj“ koja dopire do državne ceste D2 plavljenje bi došlo do sjevernih kuća naselja Vrbanovec, Sudovčina i Martijanec, ali bez udarne moći poplavnog vala.

Vremena dolaska voda rušilačkog i poplavnog vala na zemljovidima u Planu.

Prema navedenom vidljivo je da bi u veoma kratkom vremenu nakon pucanja brane bilo ugroženo više od 1500 stanovnika.

Navoz autoceste A4 te prirodne prepreke i u konačnosti D2 prirodne su prepreke smanjenju moći vodenog vala.

Slika 3: Karta područja, smjer vodnog vala te naselja općine Martijanec



Izvor podataka: Geoportal DGU, 2015. god.

U ekstremnim situacijama, odnosno kod rušenja objekata HE Čakovec dolazi do velike ugroženosti okolnog područja (u dužini 20 kilometara i širini do 6 kilometara).

Kako je vrijeme samoevakuacije od udarnog vala 15 minuta prioritarno je potrebno regulirati kretanje komunikacijama za izvlačenje prema jugu.

U dosadašnjem dugogodišnjem radu hidroelektrane nije bilo spomenutih ugrožavanja stanovništva, postrojenja i okoliša. Prolom hidroakumulacije HE Čakovec imao bi sva obilježja katastrofe za područje, te i dijelove općine Martijanec, uz moguće gubitke ljudskih života, ogromne materijalne štete i posljedice po okoliš. Osnovne mjere zaštite predstavlja mjera samoevakuacije stanovništva u južne prostore, iza D2.

Sustav uzbunjivanja na području HE Čakovec je prije 10-ak godina nadograđen novim automatskim sirenama velikog dometa i s njime je stanovništvo ugroženih naselja upoznato (putem Područnog ureda civilne zaštite Varaždin i Općina putem Mjesnih odbora).

Mjere zaštite

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

U te mjere mogu se ubrojiti:

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

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

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

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

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

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Negativni utjecaji poplava iz područja jezera hidroakumulacije HE Čakovec na kritičnu infrastrukturu općine Martijanec mogu se promatrati sa više aspekata i to:

- velika brzina kretanja poplavnog vala, osobito ako dođe do pucanja nasipa u velikoj dužini odjednom;
- dugotrajna pokrivenost većih površina poplavnom vodom, koja može biti i zagađena uslijed nekog incidenta;
- poremećaj vodonosnika ili onečišćenje te i onečišćenje individualnih vodozahvata;
- indirektna šteta i na područjima koja nisu poplavljena uslijed prekida/poremećaja u prometu (osobito DC, prekid rada HE, 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	energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
X	komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)
X	promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet na unutarnjim vodama)
X	zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vode)
X	hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
X	financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
X	proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijskih, bioloških, radioloških, nuklearnih i dr.)
X	javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć i dr.)
	nacionalni spomenici i vrijednosti

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 Ravnateljstvo civilne zaštite koja je nositelj temeljnih ovlasti na području zaštite od katastrofa i velikih nesreća, uključujući i one uslijed poplava.

Bitni članci Zakona o vodama („Narodne novine“, broj 66/2019, 84/21, 47/23):

Hrvatske vode upravljaju obranom od poplava.

Nositelji obrane od poplava usklađuje svoje aktivnosti s Ravnateljstvom civilne zaštite, Ravnateljstvom policije, Hrvatskom vojskom, nadležnim medicinskim službama, i drugim hitnim službama te pravnim osobama koje sukladno posebnim propisima upravljaju prometnicama.

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

Ta pravna osoba obvezna je u svako doba:

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

Pravna osoba obvezna je u svako doba, na prvi poziv Hrvatskih voda, bezuvjetno i bez prava na prigovor:

1. odazvati se ljudstvom i s materijalnim sredstvima, na temelju kojeg mu je izdano certifikacijsko rješenje, a po potrebi i s drugim sredstvima, ako su mu potrebna na branjenom području i rasporediti se na točke obrane od poplave (odaziv u pripremno stanje), i

2. sudjelovati ljudstvom i s materijalnim sredstvima u redovitoj i izvanrednoj obrani od poplava, sukladno planovima na branjenom području (sudjelovanje u redovitoj i izvanrednoj obrani od poplava).

Članak 133.

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

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

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

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

Općina Martijanec

Sukladno popisu iz 2021. godine, Općina Martijanec ima 2.638 stanovnika na 48,98 km², s prosječnom gustoćom stanovanja od 54 st/km², u 10 naselja. Dobro je prometno povezana i ima razvijenu poljoprivredu. Sjeveroistočnim područjem dominira jezero HE Čakovec i drugi vodni objekti prema Međimurskoj županiji, a zapadnim područjem rijeka Plitvica.

Područje bogato vodama najveće štete trpi u poljoprivredi baš od suša, zbog izostanka navodnjavanja tla (elementarne nepogode 2003., 2007., 2011., 2012. i 2022. godine).

Poplave pak učestalo prijetе, osobito od rijeke Plitvice i potoka bujičara, kako direktno (elementarna nepogoda 2014. godine) tako i (zbog oborina) kroz pojavnost klizišta tla u središnjem dijelu.

Reljef i geološka obilježja

Obzirom na morfologiju terena, geološku građu i hidrogeološke značajke cijelo se područje može podijeliti na četiri prostorne cjeline:

- sjeverni nizinski predio Varaždinske Podravine s rijekama Dravom i Plitvicom,
- središnji brežuljkasti predio Varaždinsko–topličkog gorja,
- dolina Bednje, i
- južni brdski dio, obronci Kalničkog gorja.

Obuhvaćeno područje je seizmički i tektonski aktivno. Postoje zone u kojima recentno dolazi do pomaka geoloških struktura što se izravno odražava u osnovnim geološkim i posebice u hidrogeološkim uvjetima. Zbog intenzivne tektonske aktivnosti, seizmičnost u ovom prostoru iznosi 7 stupnjeva MCS skale. Sjeverni dio je nizina koja zauzima više od 50 posto površine Općine prema sjeveru.

U ovom dijelu dominiraju vodotoci Drava i Plitvica sa svojim inundacijskim pojasom što je posljedica razvoja ratarske proizvodnje. Tu su smješteni najznačajniji gospodarski subjekti u građevinskom području, kao i izvan njega (šljunčara, farma), centralni sadržaji (sadržaji javne nabave), značajni prometni tokovi i čvorišta te ostala značajna infrastruktura. Ovaj dio općine ima vodonosnik podzemne pitke vode i najnaseljenije je (ukupno 8 naselja).

Središnji brežuljkasti dio Općine karakterizira krajobrazna raznolikost i reljefna razgibanost krajnjih istočnih obronaka Varaždinsko – topličkog gorja. Naselja u tom dijelu Općine su raštrkana, razasuta po bregovima. Izvangrađevinskih područja koja su uglavnom smještena na grebenima brežuljaka, nalaze se mješovita poljoprivredna zemljišta (voćnjaci, vinogradi, šume i šumarci, livade i vrtovi).

Dolina Bednje je uski pojas između Varaždinsko–topličkog i kalničkog gorja u kojem se nalazi naselje Slanje, izduženo u smjeru paralelnom toku rijeke.

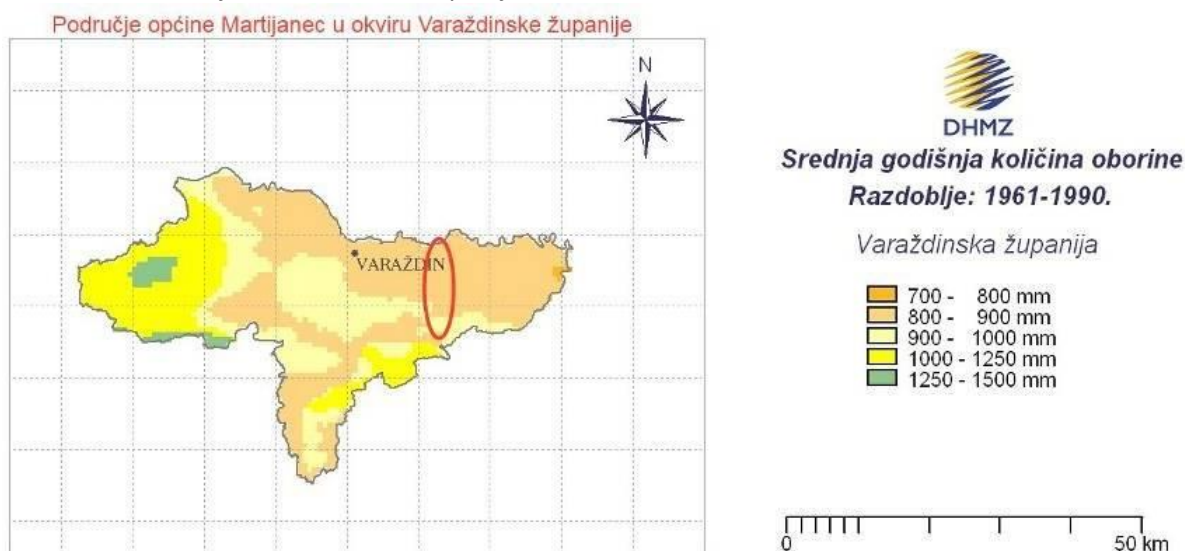
Južni dio je čine pretežno državne gospodarske šume. Područje koje je slabo naseljeno te prvenstveno predodređeno razvoju šumarstva.

Općina Martijanec spada u područje umjereno toplo kišne klima, koju karakteriziraju topla ljeta (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22°C).

Temperatura najhladnijeg mjeseca takve klase klime kreće se općenito između 3°C i 18°C, a više od četiri mjeseca u godini imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Posljednjih godina javljaju se sušna razdoblja.

Učestalost oborinskih dana s različitim količinama oborina je 30 - 40 % dana u godini (115-140 dana). Snježni pokrivač javlja se tijekom zime između 45 i 50 dana.

Slika 4: Karta izohijeta Varaždinske županije



Izvor podataka: DHMZ i baza podataka dostavljena od strane bivšeg DUZS-a

Pedološka kvaliteta tla na području općine Martijanec uvjetovana je reljefom koji se može dijeliti na četiri bitne cjeline:

- područje uz vodotok rijeke Drave - staro korito Drave - koje čine aluvijalna karbonatna tla, čiji supstrat čine šljunak i pijesak, prekriven pjeskovitom ilovačom;
- ravničarsko područje između vodotoka rijeke Drave i brdovitog dijela, čine semiglejna, hipoglejna i pseudoglejna tla, koja su odlične drenažne strukture sa povoljnim nagibom za poljoprivrednu proizvodnju;
- područje Varaždinsko topličkog gorja čine rendizini, regosol te lesivirano tlo pogodno za vinograde i voćnjake;
- područje Kalničkog gorja čine pseudogleji, kiselo smeđe tlo, rendizin i ranker, koji su zbog reljefnih karakteristika prekriveni šumskom vegetacijom.

Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture

Značajniji objekti kritične infrastrukture u području općine Martijanec su:

- hidroakumulacije HE Čakovec i HE Dubrava u kontaktnom sjevernom području, te pripadajući vodni objekti,
- elektroenergetski distribucijski sustav (niskonaponski dalekovodi, TS i niskonaponska distributivna mreža),
- plinska magistralna i distribucijska mreža za redukcijskim stanicama,
- objekti vodoopskrbnog sustava u Općini,
- autocesta A4 na zapadu, državne ceste D2 i D 24, županijske i lokalne ceste (ranije prikazano), te željeznička pruga i nfr.,
- objekti zdravstvene zaštite (ranije prikazano),
- prehrambene tvrtke i kapaciteti,
- skladišta OPG-ova,
- telekomunikacije, pošta, GSM mreža, javni promet i dr.

5.4. Uzrok

5.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

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

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

Na vodnim objektima hidroelektrana do sada su zabilježeni određeni incidenti (ugroze), ali bez posljedica i to:

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

Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći svakako su obilne padaline u uzvodnom slivu rijeke Drave, Pritvice, Bednje i potoka, kada dolazi do smanjene upojne moći tla, sporije evakuacije voda izdodotoka i kanala pa i pojave zastoja odnosno povratnih voda, nedovoljna kvaliteta vodnih objekata i dr. Kod rijeke Drave pak pojava ekstremno velikih voda u gonjem slivu (tisućljetne vode) i događaji na vodnim objektima.

5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Za događaj s manjim posljedicama koji se može desiti i periodično se dešava na rijeci Plitvici i kanalima okidač mogu biti dugotrajne i obilne padaline, u sinergiji s naglim otapanjem snijega i sl.

Manji pak incidenti na desnoobalnom nasipu akumulacije HE Čakovec sami po sebi ne bi bili značajni zbog kapaciteta drenažnog nasipa koji apsorbira svu vodu, ali bi mogli biti uvod u scenarij *najgoreg slučaja* – tj. dovesti do raspada nasipa i pojave poplavnog vala koji bi bio veći od prihvatnih mogućnosti drenažnog kanala.

Takvo dešavanje na zaštitnim lijevoobalnim nasipima moguće je na oba jezera, te bi u slučaju proloma kod HE Čakovec ugrožen cijeli sjeverni dio područja Općine (gotovo do D2) kod proloma akumulacije Dubrava poplave bi bile istočno od kontaktnog područja Općine.

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

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

5.5. Opis događaja

Sukladno prethodnim opisima događanja poplava u području općine Martijanec možemo u osnovi razlikovati dva tipa događanja:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji ima vjerojatnoću povremenog dešavanja, a to je plavljenje i pojava stajaćih oborinskih voda uz kanale, potoke i rijeke Plitvicu i Bednju na nižim točkama tla, u dužini od nekoliko dana. Događaji ovog tipa imaju većinu obilježja velikih nesreća, bez značajnije ugroze života stanovništva, ali uz veliku ugrozu materijalnih dobara.
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), svakako bi bile poplave uzrokovane velikim oštećenjem brane akumulacija HE Čakovec, uz pojavu velikog vodnog vala i nedovoljnu učinkovitost mjera ispuštanja (regulacije) vode u jezerima. Vodni val i poplavni potencijal u najgorem slučaju („worst case“) imao bi sva obilježja velikih nesreća pa i katastrofa u području, sa značajnim brojem žrtava, ogromnim materijalnim i drugim štetama.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Referentni događaj za ovaj scenarij bili bi događaji poplave iz 2014. godine (Plitvica i drugi potoci i kanali) kada su štete bile velike (3 milijuna kuna), a događaji imali sva obilježja velike nesreće.

Ugroženost naselja općine Martijanec - Čičkovina, Hrastovljan, Madaraševac i Vrbanovec od velikih voda vodotoka Plitvice postoji, ali je male vjerojatnosti budući da je sigurnost od velikih voda između 50 - 100 godišnjeg povratnog perioda. Takvoj sigurnosti najviše pridonosi rasterećenje velikih voda na već spomenutoj brani preko oteretnog kanala Plitvica-Drava. Zbog slabo propusnog korita (vrlo obraslog u autohtonu vegetaciju) za vrijeme kiša većeg intenziteta i većeg dotoka potoka Gaćinovec mogu na području Općine nastati manje poplave oranica i livada uz vodotok Plitvicu između Vrbanovca i Hrastovljana.

U uvodnom dijelu ove točke Pocrjene dati su iscrpni podaci za Dionicu A.20.1 i 5 koji odgovaraju scenariju dešavanja – te se ne ponavljaju.

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 dionicu A.21.1. Branjenog područja 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 aktivnosti 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 (referentna je poplava iz 2014.godine).

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

Temeljem Provedbenih planova obrane od poplava za Branjena područja 20 i 33 za područje procjene (općina Martijanec), a prikazanog u Uvodu Scenarija, Hrvatske vode izradile su interaktivne arte opasnosti od poplava te Karte rizika od poplave, koje donosimo u različitim inačicama fokusiranim na područje procjene, te su od značaja za vrednovanje elemenata-sadržaja procjene. Slike-interaktivne karte su u prilogu ovog scenarija – i predstavljaju Karte prijetnji u ovoj Procjeni rizika.

Karte opasnosti od poplava i Karte rizika od poplava (Hrvatske vode) Slike A-D u Prilogu!

Na temelju odredbi iz članaka 126., 127. i 128. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 66/2019) 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 obavješćavanje i upozoravanje.

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

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

Život i zdravlje ljudi

Podaci o broju ugroženih stanovnika dobiveni su na osnovi prikupljenih podataka s terena. Srećom, podaci pokazuju da nije bilo stradalih stanovnika, a posljedice potencijalne ugroze procjenjuju se obzirom na broj stanovnika na prostoru zahvaćenom rizikom od poplava kao umjerene i bez ugroze života.

Tablica 2: Posljedica za život i zdravlje ljudi

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

Gospodarstvo

Tijekom takvih plavljenja aktiviralo bi se Povjerenstvo za utvrđivanje šteta, one bi, samo direktne, iznosile pola milijuna eura, a obuhvaćale bi neposredne troškove (vreće, pijesak, angažiranje DVD-ova, poplave polja, i sl.).

Tablica 3: Posljedice za gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politika

Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na ustanovama/građevinama od javnog i društvenog značaja.

Utjecaj na kritičnu infrastrukturu:

- Promet: Nemogućnost prometovanja određenim prometnicama zbog poplavlivanja. Ugroženi poljski putevi prema poljoprivrednim površinama te bi se kao posljedica mogla javiti neupotrebljivost poljskih puteva.
- Vodno gospodarstvo: Uslijed dizanja razine podzemne vode može doći do zamućenja vode za piće te uzrokovati higijensku neispravnost vode za piće.

- Hrana: Za stanovništvo ugroženog područja poplave mogu izazvati veliku ekonomsku štetu zbog nedostatka prehrambenih proizvoda i stočne hrane. Nedostatak stočne hrane, nedostatak poljoprivrednih proizvoda, nemogućnost obrade poljoprivrednih površina 3-7 dana nakon povlačenja poplavnih voda.

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

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

Tablica 5: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku i štete na građevinama od javnog značaja

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

Tablica 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	X	X	X
4			
5			

VJEROJATNOST DOGAĐAJA

Kvalifikacija i kvantifikacija vjerojatnosti (procjena, najveća i najmanja)

Tablica 7: Vjerojatnost (frekvencija) dešavanja poplava na području općine Martijanec

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

Događaj s naigornim mogućim posljedicama**Poplave na području općine Martijanec**

Takav događaj se u 35-godišnjoj povijesti, otkad je rijeka Drava u potpunosti uređena za proizvodnju električne energije, nije desio, niti se kao takav – kao scenarij najgoreg mogućeg slučaja, ne očekuje (vjerojatnost dešavanja je vrlo mala).

Scenarij najgoreg slučaja s nasipom HE Čakovec vrlo malo je moguć, imao bi katastrofalne posljedice, koji se mogu samo pretpostaviti scenarijem.

Referentni događaji

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

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

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

Život i zdravlje ljudi

Scenariji rađenu uz izgradnju akumulacija daju mogućnosti stradavanja velikog broja osoba, a u području općine Martijanec (naseljima ili njihovim dijelovima sjeverno od D2). Više stotina stanovnika ovog područja imalo bi ugroženo zdravlje pa i živote.

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

Tablica 8: Posljedica za život i zdravlje ljudi

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

Gospodarstvo

Obzirom na brojnost objekata stanovanja, okućnica, gospodarskih objekata, kritične infrastrukture i druge vrijednosti, poplave kod proloma hidroakumulacija bile bi katastrofalne i iznosile više GP Općine.

Tablica 9: Posljedice za gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politikaOštećena kritična infrastruktura

- županijske i lokalne ceste sve do Državne ceste D2,
- elektroenergetska i dalekovodna mreža te trafostanice,
- komunikacije fiksne i mobilne,
- objekti prehrane i skladišta hrane, itd.

Opasnosti za stanovništvo:

- poplavlivanje objekata,
- opasnost od utapanja ljudi i životinja.

Opskrba vodom i odvodnja:

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

Proizvodnja i distribucija električne energije:

- dulji prekidi u napajanju el. energijom dijelova Općine i Županije.

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

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

Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja

Štete i oštećenja na građevinama od javnog društvenog značaja (prosvjetne, kulturne, vjerske i slične ustanove) u svim naseljima južno od D2 (OPG-ovi, kuće, imanja, proizvodni objekti, infrastruktura, prestanak proizvodnje struje, hrane, itd.

Tablica 11: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku i štete na građevinama od javnog značaja

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

Tablica 12: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Tablica 13: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

Društvena stabilnost i politika			
Prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	X

Tablica 14: Vjerojatnost (frekvencija) dešavanja poplava prolom nasipa hidroakumulacija u području općine Martijanec

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	

5.5.3. Podaci, izvori i metode proračuna

Činjenična baza za procjenu

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

Radna grupa je u cijelosti proučila scenarije vezane za prolom nasipa hidroakumulacije ili brane HE Čakovec, obzirom da su takva dešavanja moguća, ali su sagledali i sve poduzimane radnje kod referentnog događaja u Pušćinama 2012. godine, Oporovca 1995., poplave u Općini (Plitvica i dr. 2014.)

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

Procjena mogućih štetnih posljedica budućih poplava provedena je na načelu ujednačenog i uravnoteženog pristupa ocjeni ugroženosti i rizika od poplava na cjelokupnom području Republike Hrvatske. U prethodnom dijelu ove procjene date su kvalifikacije činitelja, slikovni dosezi poplavnih voda za veliku, srednju i malu mogućnost dešavanja poplava u području općine Martijanec.

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</u> pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

5.6. Matrice rizika

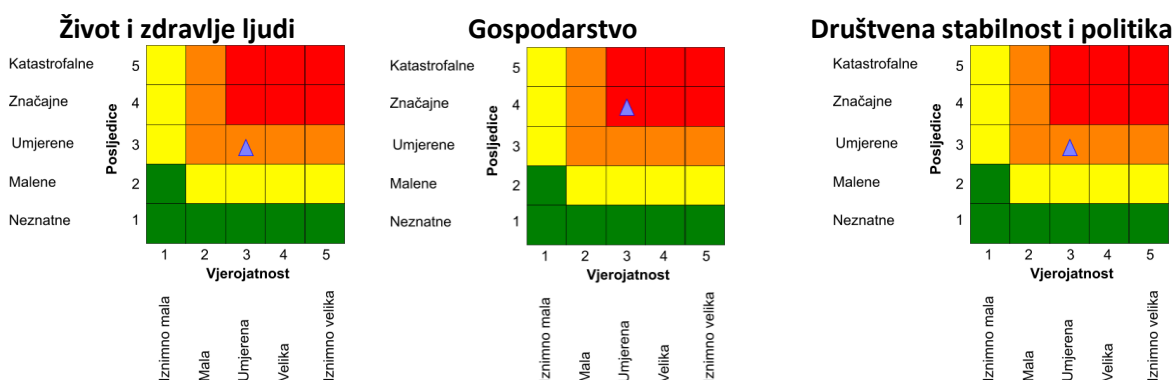
RIZIK: POPLAVE



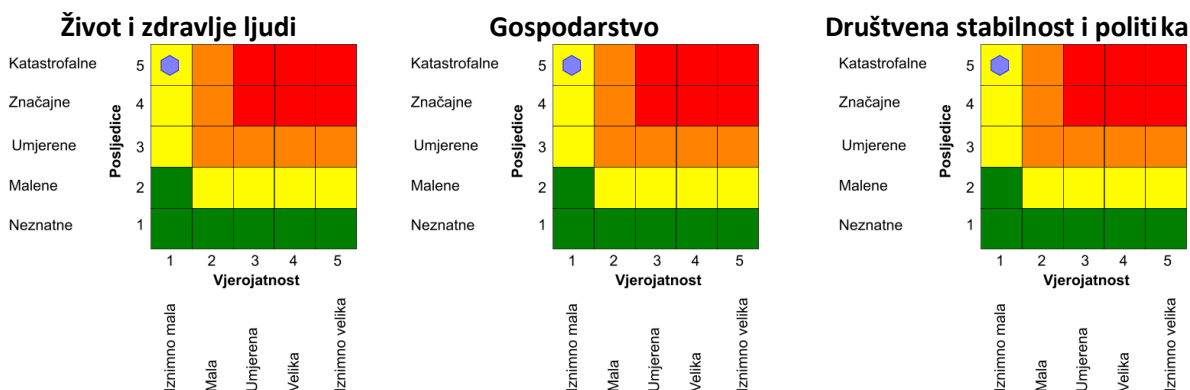
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

NAZIV SCENARIJA: Poplave na području općine Martijanec

Najvjerojatniji neželjeni događaj (plavljenja uz kanale i vodotoke na sjeveru Općine)

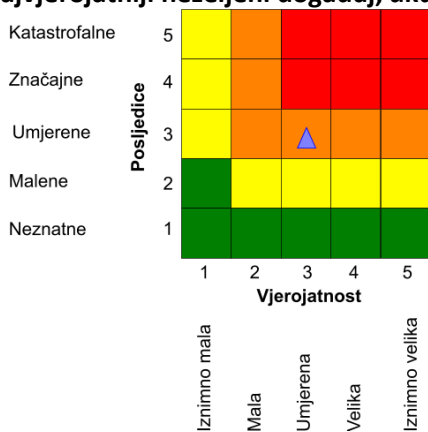


Događaj s najgorim mogućim posljedicama (rijeka Drava, HE Čakovec)

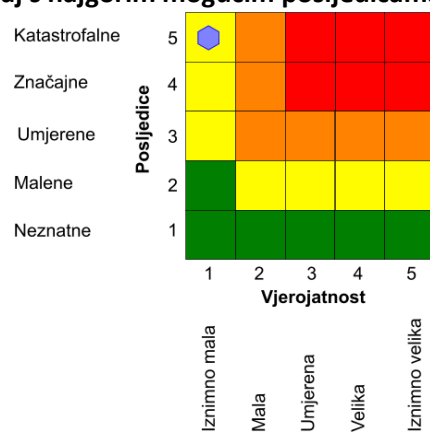


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



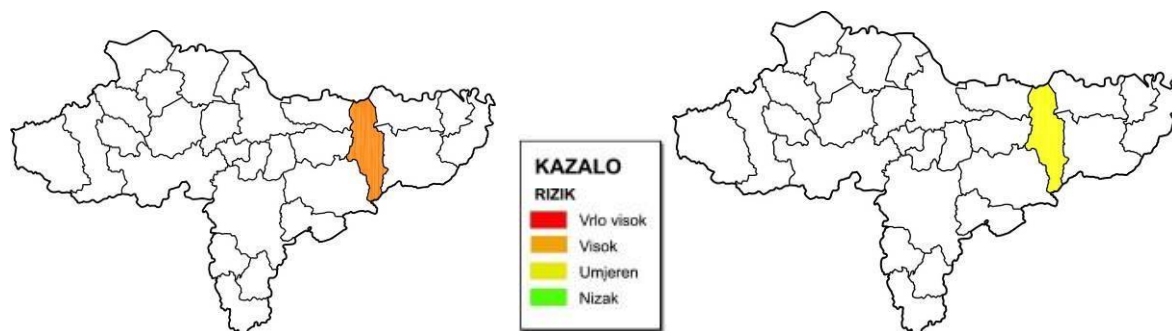
Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

Najvjerojatniji neželjeni događaj

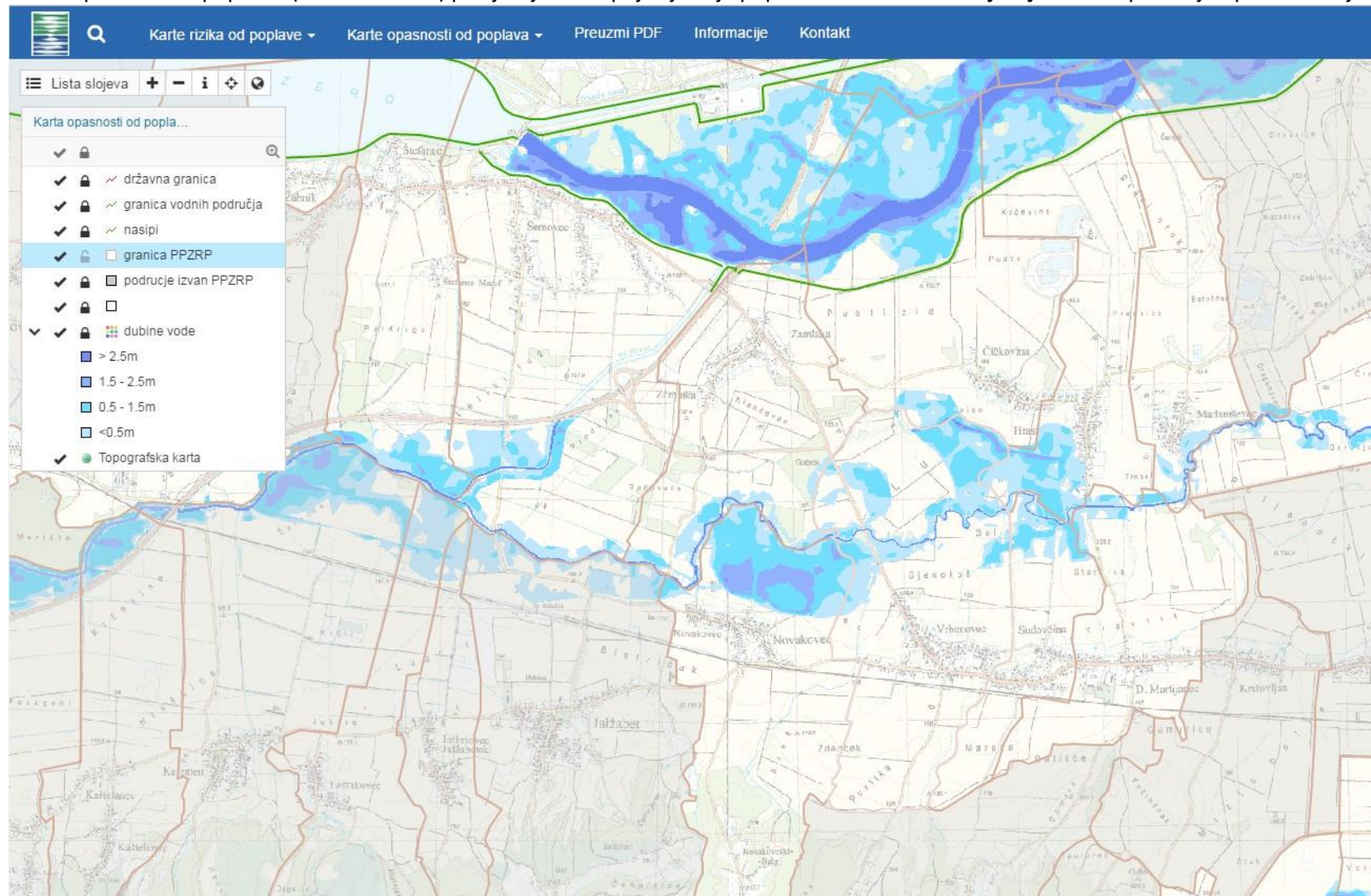
Događaj s najgorim mogućim posljedicama



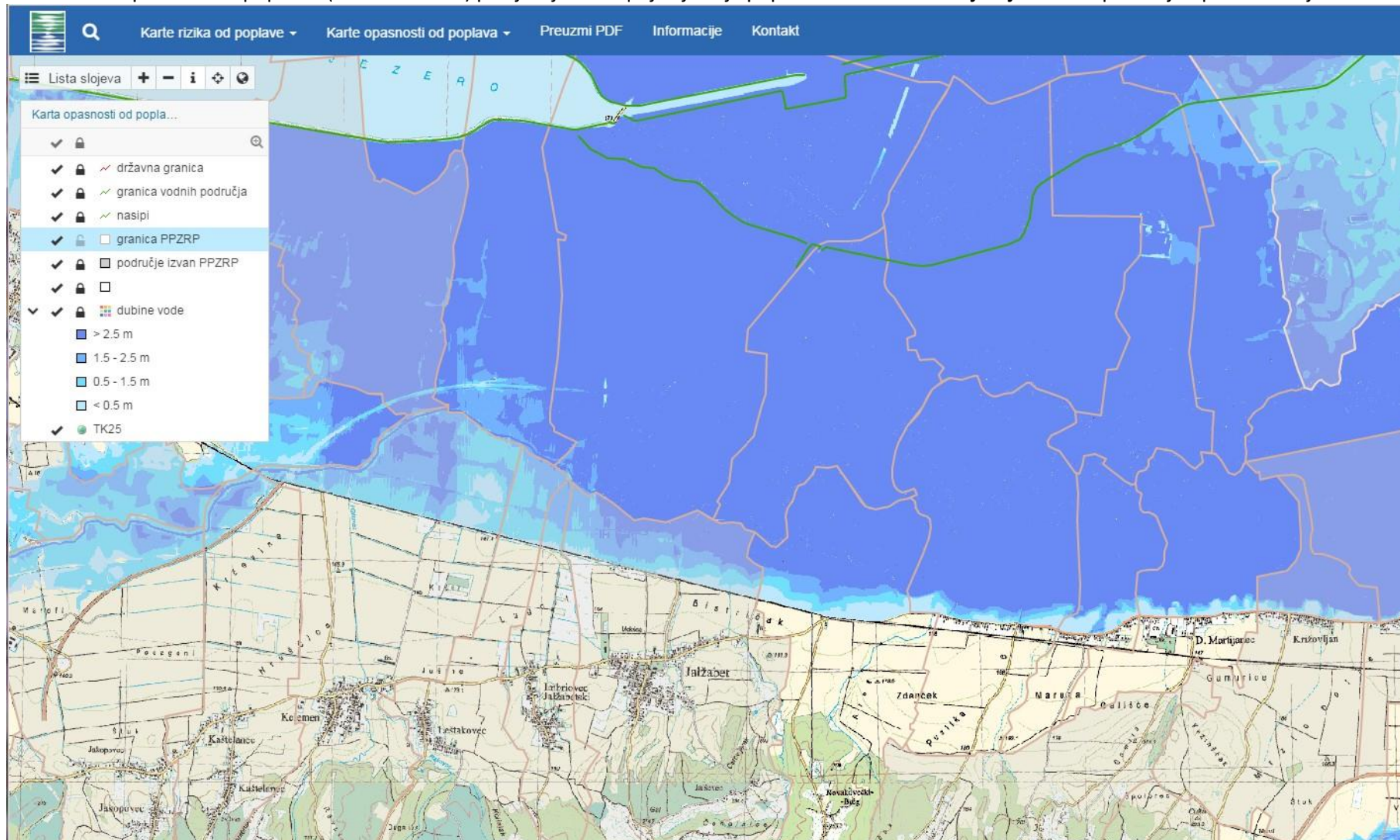
Fotografije snimljene tijekom poplave u rujnu 2015.



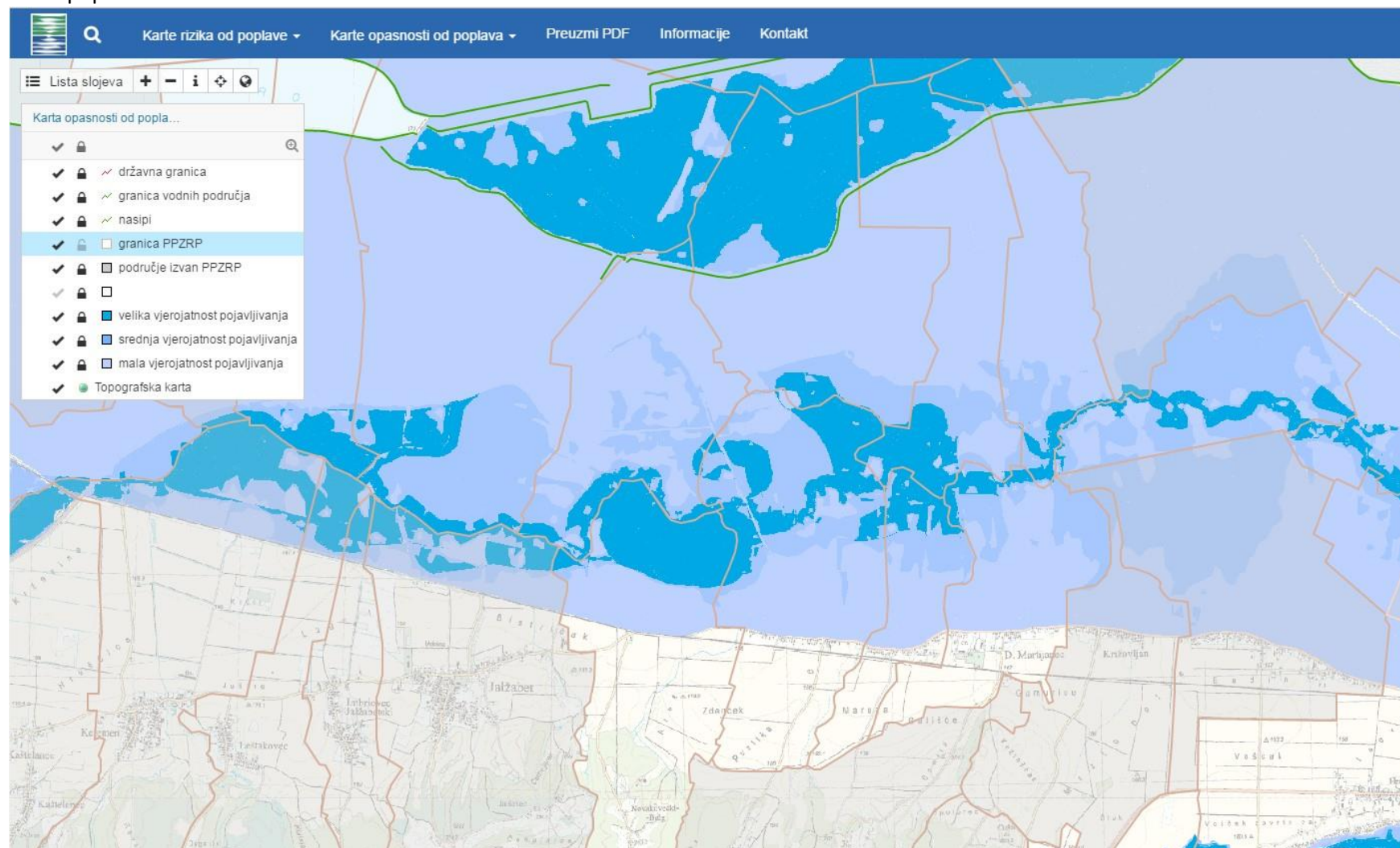
Slika A: Karta opasnosti od poplava (Hrvatske vode) po vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih voda – **velika vjerojatnost** u području općine Martijanec



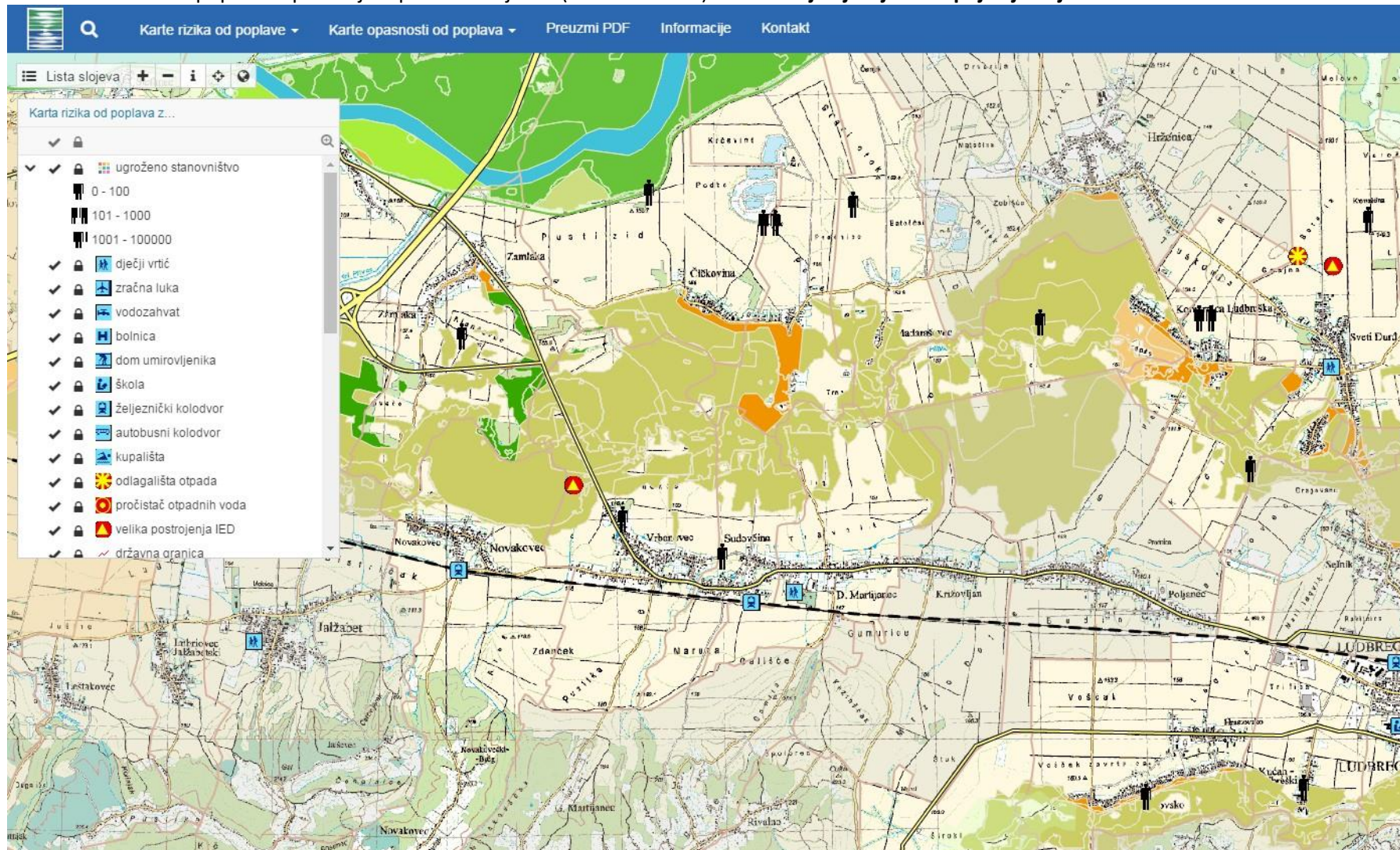
Slika B: Karta opasnosti od poplava (Hrvatske vode) po vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih voda – **mala vjerojatnost** u području općine Martijanec



Slika C: Karta opasnosti od poplava (Hrvatske vode) po vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih voda – **sve vjerojatnosti** u području općine Martijanec, s dubinama poplavnih voda



Slika D: Karta rizika od poplava u području općine Martijanec (Hrvatske vode) – za srednju vjerojatnost pojavljivanja



Scenarij III. – 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 Martijanec 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 Martijanec nema izraženijih toplinskih valova. U periodu unazad 10 godina nije bilo je proglašavanja elementarne nepogode ovim uzrokom u Općini, a stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije.

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Pojava toplinskih valova na području općine Martijanec
Grupa rizika:
Ekstremne vremenske pojave
Rizik:
Ekstremne temperature
Radna skupina:
Radna skupina Općine Martijanec određena Odlukom općinskog načelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s <i>najgorim mogućim posljedicama</i>

Uvod

Svake godine, toplina ugrožava zdravlje mnogih ljudi, osobito starije stanovnike. Toplinski valovi predstavljaju opasnost za stanovništvo uzrokujući i povećanu smrtnost. Neke zemlje u Europskoj regiji 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 Hrvatskoj⁵ pa se stoga obrađuje samo zdravstveni rizik za ekstremno visoke temperature.

Ekstremne temperature koje mogu predstavljati rizik za stanovništvo nisu jednake u svim dijelovima godine, jer osjetljivost ljudi ovisi o prilagodbi organizma na prethodne vremenske prilike, a osobito nepovoljan učinak mogu uzrokovati ekstremne temperature koje traju dulje vrijeme. Granične vrijednosti temperature koje mogu uzrokovati zdravstvene probleme razlikuju se u različitim klimatskim uvjetima, pa je potrebno odrediti temperaturne kriterije za pojavu povećane smrtnosti na području procjene (općina Martijanec 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 15000 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 1000 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 35000 smrtnih ishoda.

Ekstremna toplina će vjerojatno bitno utjecati i na nefatalne 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 daje izazvao 14802 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 1906 višak smrti).

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

5.3. Kontekst

Općina Martijanec administrativno se dijeli na 10 naselja: Čičkovina, Hrastovljan, Madaraševac, Vrbanovec, Sudovčina, Martijanec koje je ujedno i sjedište Općine, Križovljan, Gornji Martijanec, Rivalno i Slanje. U okvirima Varaždinske županije Općina Martijanec spada u općine srednje veličine. U svakom naselju je ustanovljena politička samoupravna jedinica - **Mjesni odbor (9)** (zajednički MO za naselja Rivalno-Gornji Martijanec).

Obzirom na morfologiju terena, geološku građu i hidrogeološke značajke cijelo se područje može podijeliti na četiri prostorne cjeline:

- sjeverni nizinski predio Varaždinske Podravine s rijekama Dravom i Plitvicom,
- središnji brežuljkasti predio Varaždinsko-topličkog gorja,
- dolina Bednje i
- južni brdski dio, obronci Kalničkog gorja.

Obuhvaćeno područje je seizmički i tektonski aktivno. Postoje zone u kojima recentno dolazi do pomaka geoloških struktura što se izravno odražava u osnovnim geološkim i posebice u hidrogeološkim uvjetima. Zbog intenzivne tektonske aktivnosti, seizmičnost u ovom prostoru iznosi 7 stupnjeva MCS skale. Sjeverni dio je nizina koja zauzima više od 50 posto površine Općine prema sjeveru. U ovom dijelu dominiraju vodotoci Drava i Plitvica sa svojim inundacijskim pojasom što je posljedica razvoja ratarske proizvodnje. Tu su smješteni najznačajniji gospodarski subjekti u građevinskom području, kao i izvan njega (šljunčara, farma), centralni sadržaji (sadržaji javne nabave), značajni prometni tokovi i čvorišta, te ostala značajna infrastruktura.

Ovaj dio općine ima vodonosnik podzemne pitke vode i najnaseljenije je (ukupno 8 naselja). Središnji brežuljkasti dio Općine karakterizira krajobrazna raznolikost i reljefna razgibanost krajnjih istočnih obronaka Varaždinsko – topličkog gorja. Naselja u tom dijelu Općine su raštrkana, razasuta po bregovima. Izvan građevinskih područja koja su uglavnom smještena na grebenima brežuljaka, nalaze se mješovita poljoprivredna zemljišta (voćnjaci, vinogradi, šume i šumarci, livade i vrtovi). Dolina Bednje je uski pojas između Varaždinsko-topličkog i kalničkog gorja u kojem se nalazi naselje Slanje, izduženo u smjeru paralelnom toku rijeke. Južni dio je čine pretežno državne gospodarske šume. Područje koje je slabo naseljeno te prvenstveno predodređeno razvoju šumarstva.

Općina Martijanec spada u područje umjereno toplo kišne klima, koju karakteriziraju topla ljeta (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22°C).

Temperatura najhladnijeg mjeseca takve klase klime kreće se općenito između 3°C i 18°C, a više od četiri mjeseca u godini imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Posljednjih godina javljaju se sušna razdoblja. Učestalost oborinskih dana s različitim količinama oborina je 30 - 40 % dana u godini (115- 140 dana). Snježni pokrivač javlja se tijekom zime između 45 i 50 dana.

Navedeni položaj općini Martijanec pruža uvjete vlažne umjerene kontinentalne klime. Ekstremno visoke temperature predstavljaju rizik za stanovništvo Općine u ljetnom djelu godine kad su najizrazitije.

Općina Martijanec se prostire na površini od 48,98 km² s populacijom od 2.638 stanovnika. 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 10000 prijema naspram 6000 prijema tijekom tjedana bez toplinskog ekstrema. Što čini razliku od 4000 prijema više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala.

U općini Martijanec nalazi se 20% djece i mladeži (0 – 19 godina); 20% osoba treće životne dobi (60 i više godina), dok su ostale osobe (60%) u dobi od 20-60 godina. Osobe s invaliditetom čine čak oko 24 % stanovništva Općine.

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

Tablica 1: Ugrožene skupine stanovništva u periodu toplinskog vala

	Broj stanovnika	Postotak
Djeca i mladež	500	19%
Treća životna dob	770	29%
Osobe s invaliditetom	640	24%
Osobe s ITM>30	130	5%
Trudnice	80	3%
Djelatnici na otvorenom	80	3%
UKUPNO	Preko 70 % stanovnika općine Martijanec	

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2021.

Za predočenje opsega opterećenosti zdravstvenih ustanova (ambulantu u Općini, viša razina u Ludbregu i Varaždinu) 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 na općinu Martijanec. Ukupan broj bolesnika sa šećernom bolešću u našoj zemlji u 2010. godini iznosio je približno 316000 od čega preko 190000 bolesnika ima otkrivenu bolest, dok ih je gotovo 123000 neotkriveno. Procjenjuje se da oko 150000 bolesnika u Hrvatskoj ima kroničnu bubrežnu bolest.

Za Hrvatsku prema podacima iz drugih europskih država može se procijeniti kako u našoj zemlji oko 211500 osoba ima insuficijentnu glomerularnu filtraciju GFR < 60 ml/min, a oko 2000 ljudi je u petom stadiju kronične bubrežne bolesti. Prema rezultatima istraživanjima provedenim u Danskoj je utvrđeno kako približno jedna trećina populacije ima najmanje jednu kroničnu bolest.

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

5.4. Uzrok

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

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 Martijanec) u promatranom godišnjem dobu dovodi do toplinskog vala.

Obzirom na scenarij dajemo sažetak iz upozorenja koje je ovih dana poslala Europska agencija za okoliš (EEA):

Klimatske promjene europskim će zemljama donijeti podizanje razina mora, ekstremno vrijeme, poput učestalijih i intenzivnijih toplinskih valova, požare, poplave, suše i olujno nevrijeme. Turističkesezone 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 morate 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 Martijanec):

Povećanje u ekstremnim vrućinama; Pad oborina ljeti; Povećani rizik poplava; Povećani rizik šumskih požara; Pad ekonomske vrijednosti šuma; Porast potrošnje energije za hlađenje.

5.4.1. Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći

Promjene ekosustava uslijed povišenja temperatura nastaju i u međusobnim odnosima mikroorganizama s obzirom na novo klimatski promijenjeno okruženje. Posljedično je smanjen globalni prinos, dostupnost i cijene hrane uslijed temperaturnih promjena. Štete se reflektiraju na gospodarstvo posebice turizam i rekreaciju na otvorenom što negativno utječe na razvoj djece. Neke studije procjenjuju zdravstvene troškove s većim brojem pripisanih umrlih te ih kalkularaju 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.

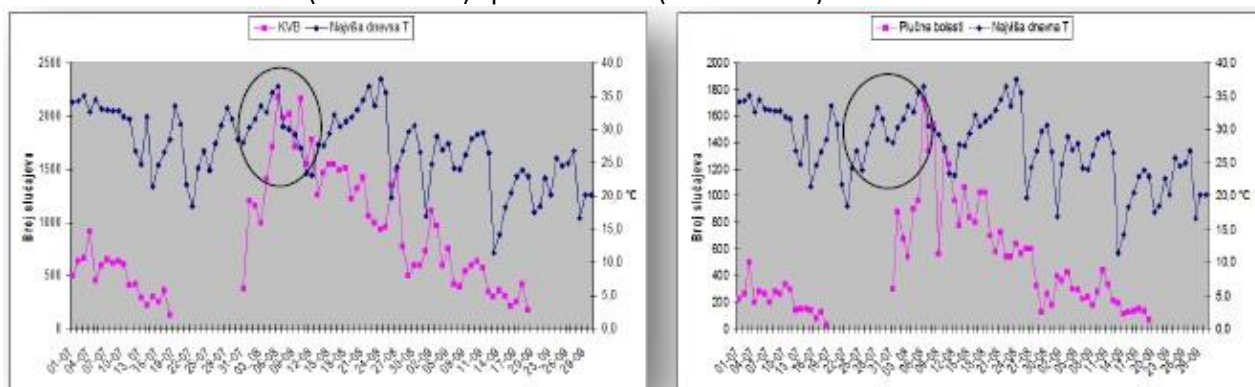
Zahtjevi podataka za procjenu zdravstvenih troškova su: jedinični troškovi bolničkog liječenja, duljinaboravka u bolnici, stopa bolničkih prijema, stopa ambulantnih posjeta, ponašanje pri traženju zdravstvene pomoći, dani produktivnog rada, vrijednost gubitka produktivnog vremena. Kratkotrajna aklimatizacija 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 51710 od toga u Gradu Zagrebu je registrirano 8359 smrti, a broj hospitaliziranih 1049752 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. BDP po stanovniku za 2023. godinu je iznosio 19.847 eura. Možemo uzeti da je vrijednost izgubljenog produktivnog vremena 30% od BDP kao trošak bolovanja. U općini Martijanec živi 2638 stanovnika od čega je zaposlenih 1.052, a umirovljenika ima 779. Značajan je i broj onih koji su potencijalno kronični bolesnici s potrebom stručne medicinska 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)

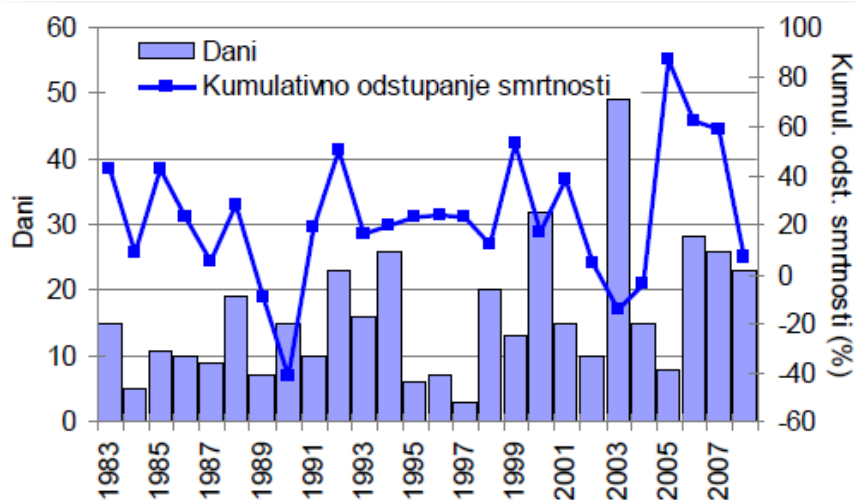


Prema podacima HZJZ-a te praćenja oboljelih i umrlih prema „Protokolu o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine“ za ljetni period od 15. svibnja - 15. rujna zabilježen je trend porasta intervencija već uspostavljenog prijavnog sustava Ministarstva zdravlja od 2012. godine iz hitnih prijema oboljelih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

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



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

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

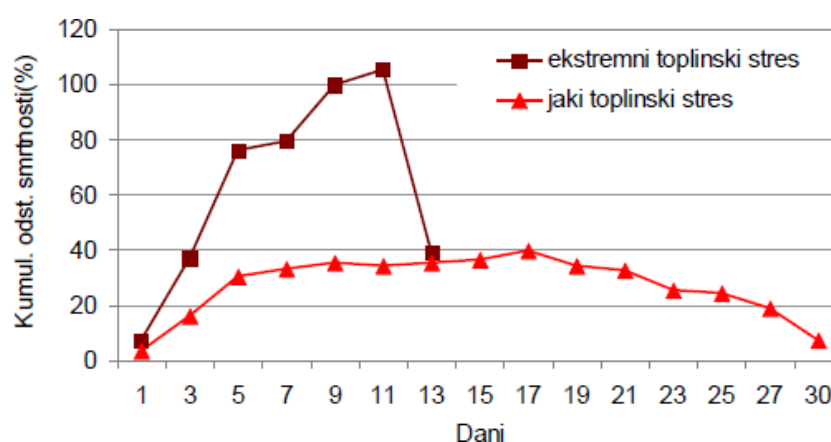
Kao osnovni kriterij za pojavu opasnosti od toplinskog vala je „kritična temperatura“ koji je određen za sve mjerne postaje prema raspoloživim podacima. Određeni su kriteriji temperature zraka za pojavu toplinskog vala pri kojoj smrtnost stanovništva poraste za 5% se smatra umjereni rizik (žuto), ukoliko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

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

Tablica 2: Kritične temperature zraka i porast smrtnosti

Temperatura	30,0°C	33,7°C	35,1°C	337,1°C
	Kritična temperatura	Umjerena opasnost	Velika opasnost	Vrlo velika opasnost
Porast smrtnosti		5%	7,5%	10%

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

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

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

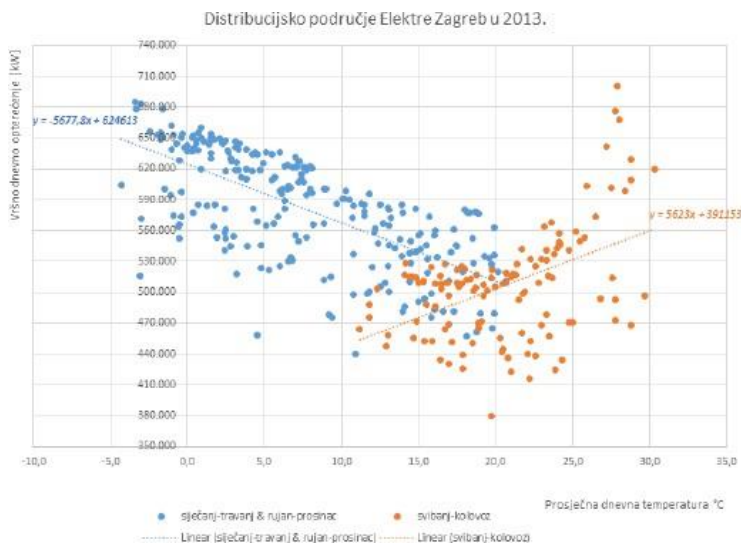
Najveći broj smrti događa se u prva dva dana nakon pojave opasne temperature te kada razdoblje opasnih temperatura potraje dulje vrijeme.

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

Pri povećanoj učestalosti i intenzitetu ekstremnih (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.

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



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.

Moguće je primijetiti (s 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.

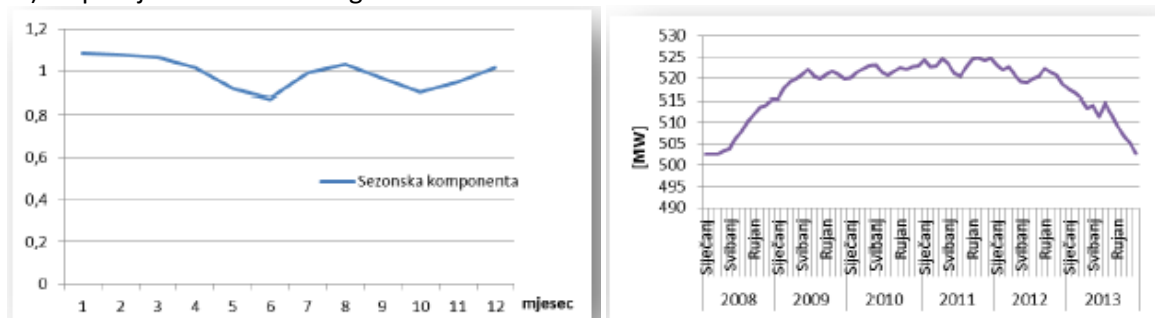
Predviđanje energetske troškova tijekom visokih temperatura

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 jednostavnom aritmetičkom rastavom vremenskog niza ili se radi statistički model.

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

Slika 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.

5.4.2 Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Toplinski val je prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za općinu Martijanec 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 Martijanec do sada nije bila evidentirana pojava toplinskog vala sa obilježjima velike nesreće, iako je pojavnosti valova bilo i registrirane su posljedice, posebno na ugroženim kategorijama građana-povećan pobol i smrtnost, povećanoj potrošnji električne energije zbog uporabe rashladnih sustava, smanjeni radni učinci značajnog dijela stanovništva, te druge posljedice koje na razini ove lokalne jedinice samouprave nisu statistički obrađena a i za područje Varaždinske županije postoje samo neki indikatori posljedica.

Okidač je iznenadna pojava toplinskog vala u području Općine, sa kraćim ili dužim periodom trajanja, uz neposredno upozorenje nadležnih meteoroloških, zdravstvenih i drugih državnih i lokalnih institucija.

5.5. Opis događaja

U nastavku scenarija i analize dajemo samo scenarij (inačicu) dešavanja ekstremnih temperatura – toplinskih valova u području općine Martijanec samo za:

1. **Događaj sa najgorim mogućim posljedicama** (DNP), kakav procjenjujemo da bi se u području općine Martijanec mogao desiti, i sa obilježjima velikih nesreća. (Scenarij „najvjerojatnijeg neželjenog događaja“ u području Općine, kao manja ugroza, se ne daje!).

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 hospitalizirau jedinicu intenzivne njege. U ovom scenariju mnoge osobe mogu zadobiti opekline. Po Parklandovoj formuli osoba s opeklinama treba nadoknadu volumena = 4ml x % opekline x tj. težina.

Npr. osoba s 30% opekline i prosječne teine 70kg treba nadoknadu od 8,4 litre. Kod masovne ugroženosti se uključuje 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 pomnožimos 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 Martijanec. Analizirajući smrtnost pokazalose 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 suda 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 eura 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 daznačajan broj bolesnika svaki treba terapiju od 10 doza trombocita, 3 doze svježe plazme i 6 doza 0,9% fiziološke infuzijske otopine.

10 doza tromb = 340 EUR + 3 doze plazme = 75 EUR + 6 doza 0,9 % fiziol. = 8,00 EUR za osobu iznosi 420 EUR + 1 amp.i.m.benzodijazepina = 3 EUR, a to je ukupno 423 EUR (trogodišnji prosjek) najteže 5% ugroženih osoba predstavlja značajan financijski trošak.

U slučaju pojave dužeg najviše rizičnog toplinskog vala u općini Martijanec i Županiji u trajanju od 4 i više uzastopnih dana bi bila potreba za nekoliko dodatnih timova HMP. Svaki tim čini dodatni trošak od 7.000,00 EUR.

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

5.5.1. Posljedice

Nastavni zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije djeluje od 2012. godine (ranije funkcionirao kao dio Doma zdravlja Varaždin) te pokriva područje Županije. Današnja mreža (ustroj) djeluje iz sjedišta u Varaždinu, Franje Galinca 4, te iz Ispostava (Ispostava Ludbreg, Vinogradska 1), čime se djeluje u obliku koncentričnih krugova. Danas Zavod ima **1 tim T1 u Ispostavi Ludbreg**. Time se lakše postiže zbrinjavanje pacijenata unutar „zlatnog sata“ (za do 10 min u gradu i 20 min u ruralnom području) čime se povećava preživljavanje za 30 do 50%, prema doktrini suvremene svjetske medicine.

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

Sposobnost sustava zdravstvene zaštite u općini Martijanec (i Varaždinskoj županiji) za odgovor na ukupnost krize koju toplotni val kao izvanredna okolnost može izazvati, čine zdravstveni kapaciteti u Općini, gradu Ludbregu i gradu Varaždinu, a to su:

- Ordinacija opće medicine dr. med. Mirela Petriš, u Općini
- Privatna ordinacija dentalne medicine dr. med. dent. Natalija Dabo- Samobor, i
- Ljekarna Martijanec.

Hitne slučajeve obrađuje Nastavni zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije, Ispostava Ludbreg, dok se svi teži slučajevi oboljenja usmjeravaju se u Varaždin, Zavod za javno zdravstvo i niz privatnih jedinica zdravstvene njege, pedijatrijske i ginekološke medicine, te privatne ljekarne.

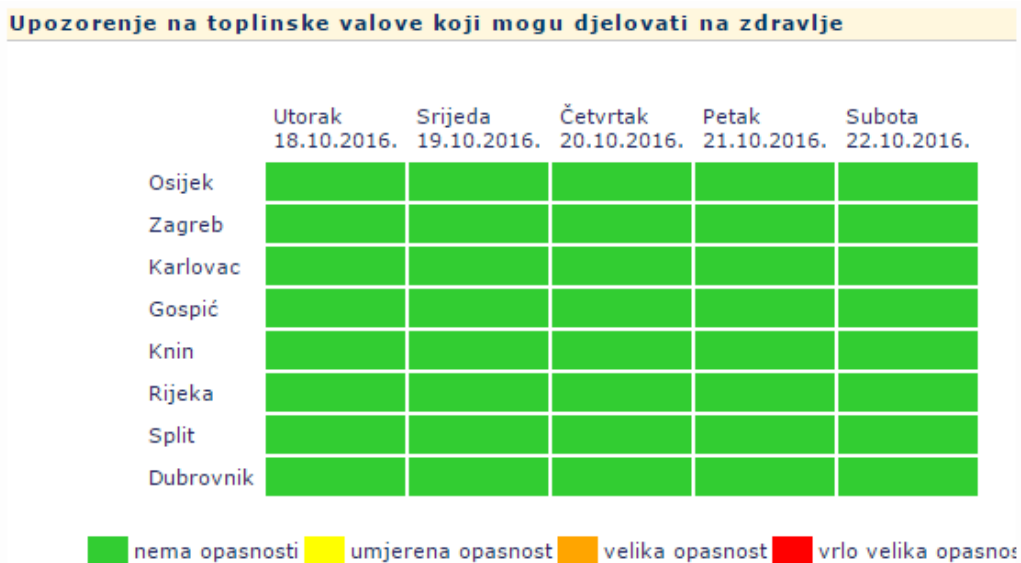
Sekundarna zdravstvena zaštita provodi se kroz Opću bolnicu Varaždin (kojoj su 2014. pripojene Specijalna bolnica za kronične bolesti Novi Marof i Bolnica za plućne bolesti i TBC Klenovnik), te Specijalnu bolnicu za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske Toplice.

Tercijarna razina 1. u pravilu je na razini Hrvatske (grad Zagreb): kliničke bolnice, klinički bolnički centri, državni zavodi (6): za transfuzijsku medicinu, za toksikologiju i antidoping, za telemedicinu, i dr. Za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, osim ZZJZ i ZHMP koji su uz državnu i na županijskoj razini organiziranja.

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

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

Slika 5: Primjer prognoze/upozorenja DHMZ



Utjecaj na Društvene vrijednosti

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

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

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

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

Život i zdravlje ljudi

Kod događaja s najgorim mogućim posljedicama

U slučaju toplinskog vala ekstremnog rizika predviđa se veći broj terminalno oboljelih nego inače, posebice skupina s postojećom kroničnom bolešću, siromašni, radnici na otvorenom. Obzirom na nepostojanje prethodne metodologije ekonomske analize i procjene šteta za toplinski val ekstremnog rizika poslužila su dosadašnja stručna iskustva i prosudbe djelatnika Zavoda za hitnu medicinu Varaždinske 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 4: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

Gospodarstvo

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

Tablica 5: Posljedica na gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politika

Postojeća organizacija hitne medicinske službe Zavoda za hitnu medicinsku pomoć Varaždinskežupanije je primjerena te bi se održala potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva općine Martijanec 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 6: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI)

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	

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

Tablica 7: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
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	

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.

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

Tablica 8: 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			

5.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna

Korišteni su po uzoru na procjenu rizika Republike Hrvatske, tj. podaci o umrlima Državnog zavoda za statistiku, podaci HZJZ i Zavoda za hitnu medicinu Varaždinske županije, podaci za Općinu 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 9: Vjerojatnost/frekvencija – ekstremne temperature

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

Tablica 10: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

5.6. Matrice rizika

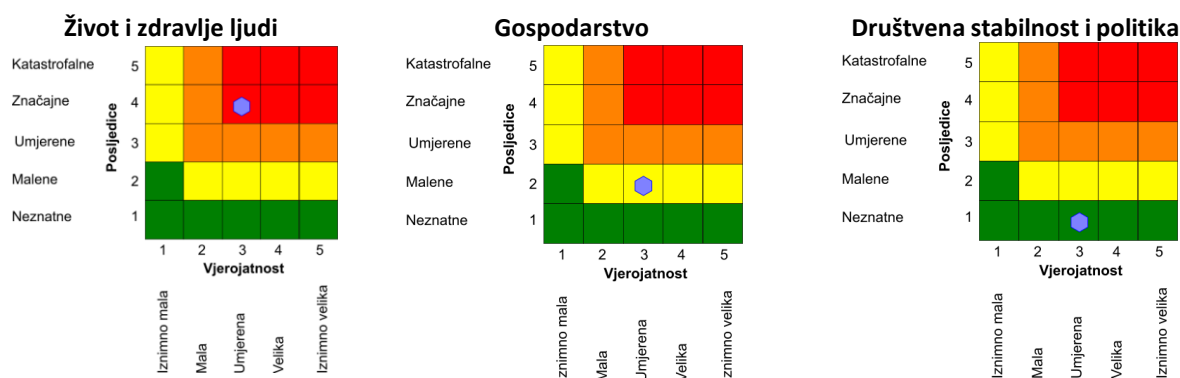
RIZIK: EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE – EKSTREMNE TEMPERATURE



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

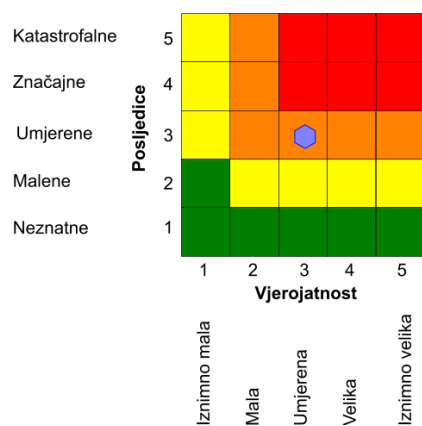
NAZIV SCENARIJA: Toplinski val na području općine Martijanec

Događaj s najgorim mogućim posljedicama



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

Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Scenarij IV. - Opis scenarija: Klizišta tla na području općine Martijanec

U briježnom dijelu općine Martijanec (i Varaždinske županije) postoji veliki broj klizišta čije aktiviranje može ugroziti stanovništvo, imovinu ili normalno odvijanje cestovnog prometa. Pojavnost se intenzivirala posljednjih godina (uzastopne obilne oborine) i na području općine Martijanec.

Pojave klizišta pod utjecajem su geološke građe, geomorfoloških procesa, fizičkih procesa sezonskog karaktera (npr. oborina) te ljudskih aktivnosti (sječa vegetacije, način obrade tla, izgradnja cesta i drugo).

5.1. Naziv scenarija, rizik

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Pojava klizišta tla u području općine Martijanec
Grupa rizika:
Degradacija tla (klizišta)
Rizik:
Klizišta tla
Radna skupina:
Radna skupina općine Općine Martijanec određena Odlukom općinskog načelnika
Opis scenarija:
Opisan u uvodu; Težišno događaj s najgorim mogućim posljedicama

Uvod

Klizište je dio padine na kojem je zbog poremećaja stabilnosti došlo do klizanja tla, to jest kretanja površinskoga sloja zemlje. Stabilnost tla ovisna je o strmini i obliku padine, geomehaničkim svojstvima tla, rasporedu slojeva tla i drugom.

Najčešći je uzrok klizanja tla promjena razine podzemnih voda, ali i promjena tokova površinskih voda, sezonske promjene vlažnosti i temperature zraka, tektonski poremećaji i potresi, te neprikladni zahvati na tlu, na primjer iskrčivanje vegetacije, promjena režima podzemnih voda, oblika padine ili opterećenja na tlu.

Klizište se može javiti kako na prirodnim padinama tako i na izgrađenim pokosima. Klizanje može biti polagano (puzanje tla), ili se može dogoditi u kratkome razdoblju. Plitka klizišta najčešće nastaju u glinama velike plastičnosti.

Sanacija klizišta provodi se građevinskim zahvatima, obično izvedbom drenažnoga sustava, kojim se snižava razina podzemne vode (drenaža), promjenom oblika padine kako bi se smanjilo opterećenje gornjega dijela klizišta, uz povećanje opterećenja na donjem dijelu klizišta, izvedbom potpornih zidova, sadnjom raslinja i drugim. Pojava klizišta utvrđuje se opažanjem na terenu, te mjerenjem pomaka tla tijekom duljega razdoblja.

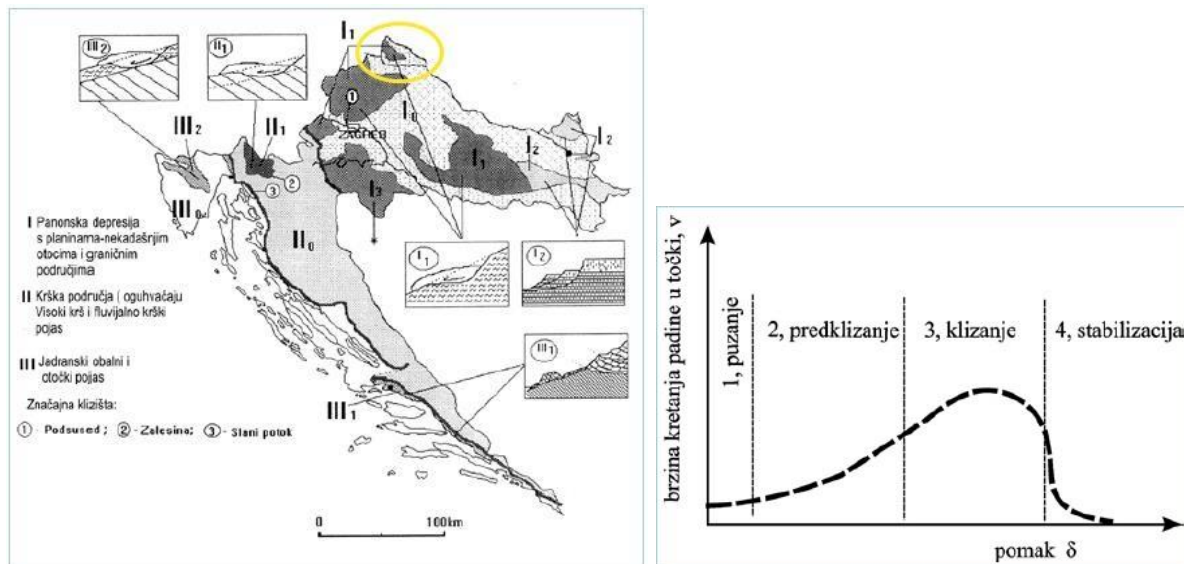
O klizištima se uobičajeno vodi računa samo u trenutku kada su ona aktivna (kao što je npr. period obilnih kiša početkom 2014. godine) dok se u razdoblju kada „spavaju“ na njih zaboravlja.

Obzirom da u Hrvatskoj ima značajnih aktivnih klizišta, svojevremeno je od strane Geološkog zavoda iz Zagreba i Rudarsko-geološkog-naftnog fakulteta u Zagrebu pokrenuta akcija izrade karte klizišta.

O klizanju tla općenito

Da bi se pojavilo klizanje tla potrebno je da postoji padina ili kosina. Padine su pod utjecajem gravitacije koja nastoji izravnati zemljinu površinu. Kosine u stabilno ravnoteži održava otpor tla klizanju (trenje, posmična čvrstoća tla). Klizanja tla nastaju kada e, potaknute nekom od prirodnih sila, pokrenu padine koje su na rubu stabilnosti.

Slika 1 i 2: Karta katastra klizišta u RH (Jurak et.al. 1996.); Faze pomicanja tla na kosini koja postaje klizište

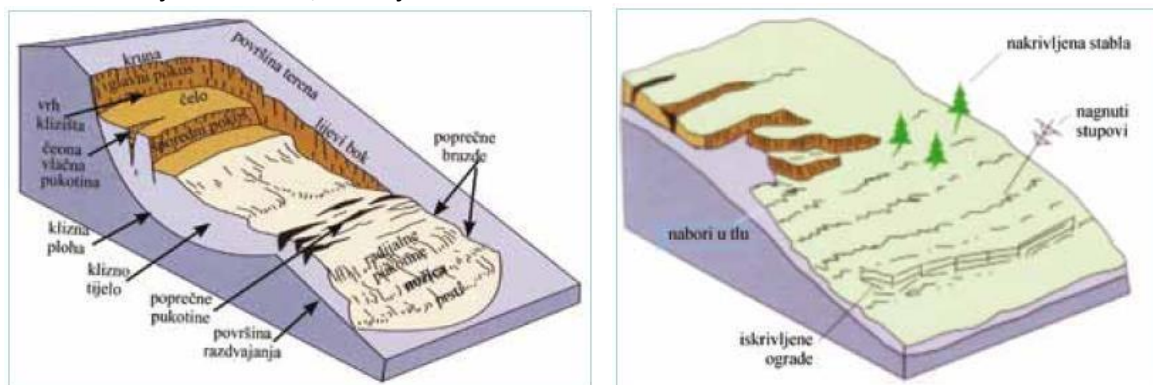


Osim prirodnih sila javljaju se i klizanja tla uslijed zahvata koje na površini terena izvodi čovjek. Današnje spoznaje o klizištima govore da su ona vrlo različita po obliku, načinu postanka, vrsti tla u kojem se pojavljuju i neposrednim povodima koji ih izazovu. Klizišta mogu biti uzrok daljnjih elementarnih nepogoda, a mogu biti i njihova posljedica. Nastaju na kopnu i pod morem.

Tablica 1: Uzroci, štete i posljedice klizanja tla

KLIZANJE TLA		
Uzroci	Oštećenja od klizanja na klizištu	Posljedice
Obilne oborine Potres Produbljenje korita vodotoka s potkopavanjem nožice kosine Vulkanske erupcije Puknuće cjevovoda (vodovoda) na vrhu padine Poremećaj razine podzemne vode Izgradnja građevina na potencijalnom klizištu (naročito na gornjoj polovini) Zasijecanje u kosinu	Srušeni objekti i zgrade Otklizali objekti i zgrade Uništeni cjevovodi raznih namjena Otklizale prometnice Pregrađene prometnice Pregrađeni vodotoci Uništeni dalekovodi i slična infrastruktura Uništena vegetacija	Potres Cunami Pregradnja vodotoka Poplave uzvodno od pregrade Poplave nizvodno od pregrade nakon njenog rušenja Premještanje korita potoka i rijeka Stvaranje novog područja potencijalnog klizišta Promjena reljefa

Slike 3 i 4: Dijelovi klizišta; Puzanje tla



Tablica 2: Primjer prikaza vrijednosnih čimbenika klizanja tla i njihovih vrijednosti

Kategorija	Čimbenik	Klase	Koeficijent opasnosti	Težinska vrijednost
Prirodni uvjeti	Nagib terena	0-10°	3	2
		10-20°	5	
		20-30°	4	
		30-40°	1	
		40-50°	1	
	Litologija	T ₂	3	1
		M ₂ ²	3	
		M ₁ ²	5	
		Al	3	
		D	3	
	Pedološka dreniranost	Slaba	1	1
		Dobra	5	
		Dobra do nepotpuna	3	
	Padaline	1000 – 1100 mm	1	1
		1100-1200 mm	3	
		1200-1300 mm	5	
Pretežno antropogeni utjecaj	Utjecaj prometnica prije sanacije	0-25	5	1
		25-50	3	
		50-100	1	
	Utjecaj prometnica poslije sanacije	0-25	-5	1
		25-50	-3	
		50-100	-1	
	Korištenje zemljišta	Šume	1	1
		Naselja	5	
		Poljoprivredno	3	

Kratkoročne mjere kod pojavnosti klizišta:

- blokada balvanima,
- drenaža tla za odvod vode iz zemlje koja se postavlja u dubinu ili na površinu, ili kanali za odvodnju,
- stabilizacija tla uz pomoć ježeva,
- kod manjih odrona pomažu i zečji nasipi od vreća pijeska,
- prekrivanje površina pod kišom vodootpornim ceradama i PVC folijom da bi se spriječila dalja natapanje tla vodom.

Dugoročne mjere:

- zaštitni zidovi (armirani beton),
- pošumljavanje jer korijenje drveća stabilizira tlo,
- smanjenje nagiba putem sanacije terena.

Tablica 3: Uzroci i povodi pojave klizišta (Highland i Bobrowsky 2008.)

Fizički razlozi“okidači”	Prirodni razlozi		Ljudski učinci
	Geološki	Morfološki	
Intenzivne oborine Naglo topljenje snijega Dugotrajne intenzivne oborine Naglo sniženje ili podizanje vode i valovi Potres Vulkanska erupcija Otapanje, odleđivanje Zamrzavanje i otapanje Rastrošba kao posljedica skupljanja i bujanja poplave	Meka tla, nekonsolidirani morski sediment i sl. Osjetljiva tla Rastrošena tla Tla sa rezidualnim parametrima čvrstoće na smicanje Tla s nepovoljnom uslojenošću, škrljavost Nepovoljno usmjereni strukturni diskontinuiteti slojevi izričito različite vodopropusnosti Bitne razlike u krutosti tla.	Tektonska i vulkanska izdizanja Provala otopljenog leda Erozija nožice vodotoka Erozija obale uslijed valovanja, glacijalna erozija nožice Erozija bočnih rubova Podzemna erozija (sufozija, otapanje) Oštećenje kosine na vrhu ili taloženje na kosini Uklanjanje vegetacije (šumski požari, suša)	Iskopi na kosini i nožici Nasipanje nestabilnog tla Opterećenje vrha kosine nasipom ili građevinom Podizanje i spuštanje razine vode u jezeru Sječa šume s vađenjem panjeva Navodnjavanje i prskanje travnjaka Rudarenje i odlaganje jalovine Umjetni potresi pri miniranju, zabijanju pilota i sl. Propuštanje vode iz raznih cjevovoda, vodovoda, kanalizacije i sl. Promjena toka vodotoka i struja regulacijskim građevinama

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

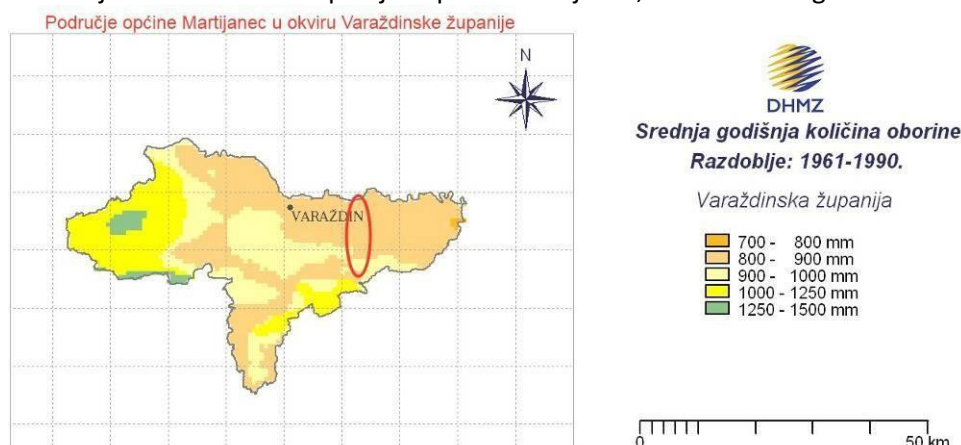
5.3. Kontekst

Klima

Klima prostora općine Martijanec, jednako kao i šireg područja (Županija) 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°C zimi do $+30^{\circ}\text{C}$ ljeti.

Prijelaz iz zimskog u ljetni dio godine je brz. Proljeća su relativno topla, a česta proljetna pojava je mraz, nakon višednevnog toplog perioda. Najčešći vjetrovi su sjeverni i južni, ali relativno male jačine. Prosječna godišnja količina padalina iznosi 845 – 862 mm/m². Najviše padalina ima od svibnja do srpnja, što odgovara vegetacijskom ciklusu ratarskih kultura. Na nižim područjima, u dolinama, te uz vodotoke, u kasno ljeto do zime javlja se magla. Najizraženije klimatske promjene u zadnjem desetljeću očituju se u općenitom povećanju prosječne zimske temperature, povećanju ekstremnih ljetnih temperatura, sniženju prosječne godišnje temperature i smanjenju godišnje količine i promjene režima padalina.

Slika 5: Karta izohijeta Varaždinske županije i općine Martijanec, 1961. – 1990. godina



Prostornu raspodjelu srednje godišnje količine oborine u Varaždinskoj županiji karakteriziraju količine oborine od 800-900 mm u sjevernom, nizinskom dijelu županije te u dolinama rijeka. Količine oborine između 900 i 1000 mm karakteristične su za središnji dio županije, za visine od 200-300 m. Na jugoistoku, na obroncima Kalničkog gorja, količine oborine su od 900 do 1250 mm na visinama 200-600 m, a zapadni također brdovitiji dio županije bilježi količine oborine veće od 1000 mm na visinama 200-400 m. Na najvišim dijelovima ovog područja mogu se očekivati i količine oborine veće od 1250 mm godišnje.

Zaštićena područja; poljoprivredno zemljište i šume

Na području Općine evidentirane su lokacije definirane kao osobito vrijedan predio – prirodni krajolik: područje starog korita rijeke Drave, lokalitet Podbel i veći dio područja uz rijeku Plitvicu na području Općine. Dolina rijeke Bednje i područje Kalničkog gorja (šumski predio) planiran je za zaštitu prema Zakonu o zaštiti prirode u kategoriji zaštićenog krajolika. Tako je i temeljem Zakona o zaštiti prirode, u kategoriju spomenika parkovne arhitekture spao perivoj uz dvorac u Martijancu.

U kategoriju regionalnog parka spada Regionalni park Mura – Drava, najdulje na vrijeme od tri godine, a tijekom tog vremena će se za spomenuto područje primjenjivati odredbe Zakona o zaštiti prirode. Prostornim planom uređenja je u općini Martijanec osim zaštićenih, tj. za zaštitu planiranih dijelova prirode, proglašen i osobito vrijedan predio Kazinščak (područje koje obuhvaća izvorišta i arheološki lokalitet Gomilu).

U Ekološku mrežu su uvršteni:

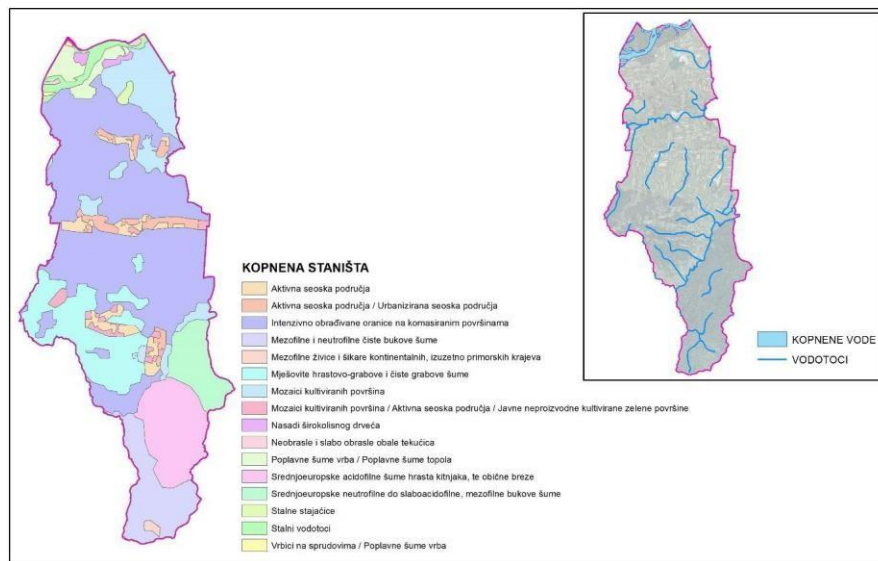
- prirodni krajobraz uz Dravu (koji obuhvaća inundacijski pojas rijeke),
- prirodni krajobraz uz Plitvicu (koji obuhvaća pojas uz istočni dio toka rijeke).

Na području Općine planira se temeljem Zakona o zaštiti prirode područje uz rijeku Plitvicu i područje Kalnika u kategoriji značajnog krajobraz (dio područja ujedno je sastavni dio Nacionalne ekološke mreže), te na lokalnoj razini pojedinačno stablo - lipa u Hrastovljanu u kategoriji spomenika prirode. Postupak zaštite u kategoriji značajni krajobraz za dionicu rijeke odnosi se na potez od mosta u Vrbancu do utoka prvog kanala nizvodno od mlina u Hrastovljanu, na kojem obitava reintrodukcijom vraćen dabar (zaštićena vrsta u čitavoj Europi, a kod nas zaštićen trajnim lovostajem).

Planirani prijelaz Podravske brze ceste preko osobito vrijedna predjela uz rijeku Plitvicu (predviđenog za zaštitu u kategoriji zaštićeni krajolik), mora biti usuglašen s mjerama zaštite prirodne baštine i posebno vrednovan u procjeni utjecaja na okoliš.

S obzirom da se tek manji dio šumskog predjela šireg područja Kalnika (koji se PPŽ-om predlaže za zaštitu u kategoriji značajni krajobraz) nalazi na području Općine Martijanec, tj. ovo područje je sastavni dio šireg područja Kalničkog gorja predloženog za zaštitu, inicijativa za zaštitu istog mora se odnositi na cjelokupno područje Kalnika.

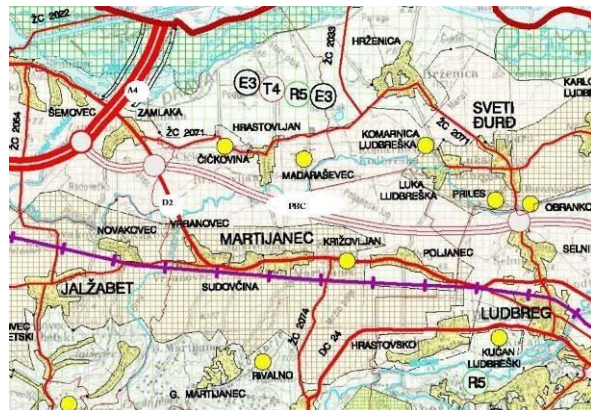
Globalni ekološki problemi kao što su promjena klime, onečišćenje zraka, te zakiseljavanje tla također imaju znatan utjecaj na krajolike - npr. promjene u izdašnosti izvorišta i vodnog režima, promjene sastava šumskog drveća, ali te utjecaje nije moguće valorizirati kroz prostorne planove, jer ne postoje mjerodavni podaci koliko su zapravo krajobraz i okoliš ugroženi globalnim, a koliko lokalnim utjecajima.



Promet

Općina Martijanec se nalazi u sjeverozapadnoj Hrvatskoj na pola puta između Varaždina i Koprivnice. Kroz općinu Martijanec prolaze 3 vrlo važne prometnice:

1. Autocesta A4 - Goričan – Zagreb,
2. Državna cesta D2,
3. Željeznička pruga R202 - Varaždin - Koprivnica - Osijek – Dalj.



NAZIV CESTE	VRSTA CESTE	OPIS TRASE	DUŽINA (km)
DIC 2	DRŽAVNA CESTA	G. P. Dubrava Križovijanska (gr. R. Slovenije) – Varaždin – Virovitica – Našice – Osijek – Vukovar – G. P. Ilok (gr. R. Srbije)	5,72
DIC 24	DRŽAVNA CESTA	Zabok (D1) – Zlatar Bistrica – D. Konjščina – Budničina – N. Marof – Varaždinske Toplice – Ludbreg (D2)	5,51
ZC 2071	ŽUPANUSKA CESTA	Zemljica (D2) – Čikovina – Hrženica – Ludbreg (D24)	4,14
ZC 2074	ŽUPANUSKA CESTA	Križovljan (D2) – D24	3,29
ZC 2092	ŽUPANUSKA CESTA	A. G. Grada Varaždina – Kelemen – Jalžabet – Vrbanovec (D2)	0,82
LC 25093	LOKALNA CESTA	Ž2071 – Maderaševac	0,70
LC 25092	LOKALNA CESTA	L25188 – Hrštavci (Ž2071) – Donji Martijanec – D2	4,49
LC 25188	LOKALNA CESTA	Ž2071 – Hrženica (Ž2093)	4,26
LC 25097	LOKALNA CESTA	Donji Martijanec (D2) – Rivalino – Ž2074	5,54
LC 25168	LOKALNA CESTA	Sudovčina (D2) – Želj. kolodvor Donji Martijanec	0,17
LC 25151	LOKALNA CESTA	L25097 – Rivalino – Donja Poljana – Ž2111	1,29
LC 25154	LOKALNA CESTA	Sijanje (D24) – Gebrinovac – Vretno – Boškovec (Ž2178)	1,80
LC 25096	LOKALNA CESTA	Vrbanovec (D2) – Gornji Martijanec – G. Poljana (Ž2111)	3,75
UKUPNA DUŽINA			41,48

Državne ceste

Općinom prolaze dvije državne ceste ukupne duljine 11,23 km čija je funkcija, između ostalog, temeljem Zakona o cestama međusobno prometno povezivanje regija Republike Hrvatske te odvijanje tranzitnog prometa. Državna cesta D2 pruža neposredan prilaz na autocestu Goričan – Varaždin – Zagreb – Rijeka, budući da se pokraj naselja Zamlaka nalazi raskrižje državne ceste D2 i prilaza na navedenu autocestu.

D2 prolazi kroz naselja Vrbanovec, Sudovčina, Martijanec i Križovljan. Intenzitet prometa je uporastu, a primjetan je rast teretnog prometa. Iz tog je razloga napravljena rekonstrukcija prometnice iz programa Beterment.

Državna cesta D24 u lošem je stanju s lošom prometnom signalizacijom koja nije adekvatna broju vozila i prometnom opterećenju.

Županijske i lokalne ceste

Sva naselja općine Martijanec međusobno su povezana županijskim i lokalnim cestama. Njihova duljina je 8,25 km.

Središnji dio općine povezan je južnim dijelom županijskom cestom Ž2074 i te lokalnim cestama L25096, L25097 i LC 25168. Svaka od navedenih cesta prelazi željezničku prugu preko svojeg cestovnog prijelaza. Duljina županijskih cesta iznosi ukupno 8,1 km.

Mreža lokalnih cesta ukupne je duljine 22 km. Njihova zadaća je povezivanje gradova i općina s više od 50 stanovnika unutar grada i općine.

Na području Općine postoji gusta mreža *nerazvrstanih* ukupne duljine 108,85 km. Nerazvrstane ceste su podijeljene u 3 kategorije.

Tablica 3: Podaci o cestama na području općine Martijanec

Vrsta ceste	Duljina ceste (km)	Postotak (%)
Državna cesta	11,23	7,47 %
Županijska cesta	8,25	5,49 %
Lokalna cesta	22,00	14,63 %
Nerazvrstana cesta	108,85	72,41 %
Ukupna duljina	150,33	100,00 %

Reljef, geološki i pedološki pokazatelji

Obzirom na morfologiju terena, geološku građu i hidrogeološke značajke cijelo se područje može podijeliti na četiri prostorne cjeline:

- sjeverni nizinski predio Varaždinske Podravine s rijekama Dravom i Plitvicom,
- središnji brežuljkasti predio Varaždinsko–topličkog gorja,
- dolina Bednje, i
- južni brdski dio, obronci Kalničkog gorja.

Obuhvaćeno područje je seizmički i tektonski aktivno. Postoje zone u kojima recentno dolazi do pomaka geoloških struktura što se izravno odražava u osnovnim geološkim i posebice u hidrogeološkim uvjetima. Zbog intenzivne tektonske aktivnosti, seizmičnost u ovom prostoru iznosi 7 stupnjeva MCS skale.

Sjeverni dio je nizina koja zauzima više od 50 posto površine Općine prema sjeveru. U ovom dijelu dominiraju vodotoci Drava i Plitvica sa svojim inundacijskim pojasom što je posljedica razvoja ratarske proizvodnje. Tu su smješteni najznačajniji gospodarski subjekti u građevinskom području, kao i izvan njega (šljunčara, farma), centralni sadržaji, značajni prometni tokovi te ostala značajna infrastruktura. Ovaj dio općine ima vodonosnik podzemne pitke vode i najnaseljeniji je (ukupno 8 naselja).

Središnji brežuljkasti dio Općine karakterizira krajobrazna raznolikost i reljefna razgibanost krajnjih istočnih obronaka Varaždinsko – topličkog gorja. Naselja u tom dijelu Općine su raštrkana, razasuta po bregovima. Izvangrađevinskih područja koja su uglavnom smještena na grebenima brežuljaka, nalaze se mješovita poljoprivredna zemljišta (voćnjaci, vinogradi, šume i šumarci, livade i vrtovi).

Dolina Bednje je uski pojas između Varaždinsko–topličkog i kalničkog gorja u kojem se nalazi naselje Slanje, izduženo u smjeru paralelnom toku rijeke.

Južni dio je čine pretežno državne gospodarske šume. Područje koje je slabo naseljeno te prvenstveno predodređeno razvoju šumarstva.

Općina Martijanec spada u područje umjereno toplo kišne klima, koju karakteriziraju topla ljeta (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22°C). Temperatura najhladnijeg mjeseca takve klase klime kreće se općenito između 3°C i 18°C, a više od četiri mjeseca u godini imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Posljednjih godina javljaju se sušna razdoblja.

Učestalost oborinskih dana s različitim količinama oborina je 30 - 40 % dana u godini (115-140 dana). Snježni pokrivač javlja se tijekom zime između 45 i 50 dana.

Pedološki pokazatelji

Pedološka kvaliteta tla na području općine Martijanec uvjetovana je reljefom koji se može dijeliti na četiri bitne cjeline:

- područje uz vodotok rijeke Drave - staro korito Drave - koje čine aluvijalna karbonatna tla, čiji supstrat čine šljunak i pijesak, prekriven pjeskovitom ilovačom;
- ravničarsko područje između vodotoka rijeke Drave i brdovitog dijela, čine semiglejna, hipoglejna i pseudoglejna tla, koja su odlične drenažne strukture sa povoljnim nagibom za poljoprivrednu proizvodnju;
- područje Varaždinsko topličkog gorja čine rendizini, regosol te lesivirano tlo pogodno za vinograde i voćnjake;
- područje Kalničkog gorja čine pseudogleji, kiselo smeđe tlo, rendizin i ranker, koji su zbog reljefnih karakteristika prekriveni šumskom vegetacijom.



Rijeke, jezera i vodotoci

Na području Općine se u hidrološkom smislu nalaze podzemne vode, tekućice i jezera nastala eksploatacijom šljunka te se može zaključiti da je cijelo područje Općine Martijanec relativno bogato vodom.

Podzemne vode

Jedan dio oborinskih voda kao i vode površinskih vodotoka završavaju filtracijom kroz tlo kaopodzemne vode. Voda se akumulira u aluvijalnom vodonosniku u području uzvodne Podravine. Prema količini voda moguća je trajna eksploatacija istih. Sjeverni dio Općine Martijanec je označen kao vodonosno područje.

5.4. Uzrok

Nastavno na obrazloženja iz Uvoda.

Tijekom zime 2012-2013., ali i 2014. te 2015. godine nastupio je ekstremno velik broj kriznih situacija izazvanih aktiviranjem novih klizišta ili reaktiviranjem postojećih klizišta u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske. Ova klizanja uglavnom su prouzročena prirodnim uzrocima (oborinama i snijegom) u kombinaciji s antropogenim uzrocima (npr. nepravilnom odvodnjom površinskih voda, nestabilnim umjetnim kosinama) na kosinama izgrađenim od inženjerskih tala.

Procjenjuje se da je od prosinca 2012. do travnja 2013. godine aktivirano ukupno oko 950 klizišta, od toga nekoliko i u području općine Martijanec.

Dojave o klizištima dobivali su ŽC 112 i uredi/odjeli jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (JLP(R)S) koji se bave prostornim uređenjem, gradnjom i civilnom zaštitom, na način da su ih građani izravno kontaktirali ili posredstvom Državne uprave za zaštitu i spašavanje. Na temelju dojava stanovnika o pojavi klizišta, provedeni su izvidi na terenu i poduzimane su hitne mjere kao što je uklanjanje opasnih ili potencijalno opasnih masa tla i stabala, a u rijetkim slučajevima stanovnici iznimno ugroženih objekata privremeno su iseljavani.

Usprkos brojnim materijalnim štetama na građevinama (privatnim kućama, komunalnoj infrastrukturi i drugim) i ostaloj imovini, nije bilo ljudskih žrtava. Većina aktiviranih klizišta je male veličine, od približno 7 m² do 1.000 m². Ukupna izravna šteta koju su prouzročila klizišta poprimila je karakteristike katastrofe zbog velike materijalne štete.

Na temelju preliminarnih podataka i analiza, prikupljenih u okviru znanstvenih istraživanja Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta u Zagrebu, Građevinskog fakulteta u Rijeci, Ureda za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba i Državne uprave za zaštitu i spašavanje, u radu se daju osnovne pretpostavke za upravljanje u kriznim situacijama izazvanim klizanjima, a koje se odnose na neophodne podatke i ljudske resurse. Jedan od glavnih zaključaka je da prethodno razdoblje zime i proljeća predstavlja za sada jedinstveno razdoblje na području sjeverozapadne Hrvatske (pouzdanost unatrag 150 godina), s obzirom na razinu opasnosti i ugroženosti od klizišta, na temelju kojega je moguće i potrebno provesti niz istraživanja u funkciji upravljanja posljedicama nastalih klizanjima, kao i predviđanja budućih klizanja.

Tablice 5-6-7: Terminologija za opis dubine klizišta, volumena klizišta te brzine klizišta

klasa	dubina klizišta (m)	opis	klasa	volumen klizišta (m)	opis
7	≥ 500	ekstremno duboko	7	≥ 10 ⁸	ekstremno velik
6	100 - 500	vrlo duboko	6	10 ⁷ - 10 ⁸	vrlo velik
5	50 - 100	duboko	5	10 ⁶ - 10 ⁷	velik
4	20 - 50	duboko – srednje duboko	4	10 ⁵ - 10 ⁶	umjereno velik
3	5 - 20	srednje plitko	3	10 ⁴ - 10 ⁵	umjereno mali
2	1 - 5	plitko	2	10 ³ - 10 ⁴	mali
1	≤1	površinsko	1	≤10 ³	vrlo mali

red. br.	brzina pokreta			mjere ublažavanja
	(mm/s)	različite jedinice	opis	
7	5×10^3 ili više	5 m/s ili veća	ekstremno brzo	nije moguća primjena
6	$5 \times 10^1 \sim 5 \times 10^3$	3 m/min ~ 5 m/s	vrlo brzo	
5	$5 \times 10^{-1} \sim 5 \times 10^1$	1,8 m/h ~ 3 m/min	brzo	evakuacija stanovništva
4	$5 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-1}$	13 m/mjesec ~ 1,8 m/h	srednje brzo	
3	$5 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-3}$	1,6 m/god ~ 13 m/mjesec	sporo	održavanje klizišta mjerama stabilizacije i sanacije
2	$5 \times 10^{-7} \sim 5 \times 10^{-5}$	16 mm/god ~ 1,6 m/god	vrlo sporo	
1	5×10^{-7} ili manje	16 mm/god ili manje	ekstremno sporo	ne primjenjuju se

Usprkos tome što mogu biti djelomično uzrokovana ljudskim djelatnostima, klizišta se smatraju prirodnim opasnostima (prirodnim hazardima ili geohazardima), jer su to prvenstveno prirodni procesi, a koji uzrokuju štete na materijalnim dobrima, te mogu izazvati i gubitke ljudskih života. Prirodne opasnosti, kao što su poplave, potresi, vulkanske erupcije i klizanja, mogu se događati i istovremeno, ili jedan tip procesa može prouzročiti druge. I u slučaju kada nisu katastrofalna, klizanja predstavljaju ozbiljan problem gotovo u svim dijelovima svijeta jer uzrokuju ekonomske i/ili socijalne gubitke, izravne ili neizravne, na privatnim i/ili javnim dobrima.

Izravne štete nastaju u trenutku aktiviranja klizišta, oštećivanjem objekata i ljudskim gubicima (smrt ili povreda) unutar granica prostiranja klizišta. Neizravne štete se iskazuju i kroz dulje vremensko razdoblje: reduciranjem vrijednosti nekretnina u ugroženim područjima, gubitkom produktivnosti zbog oštećenja na dobrima ili prekidom prometa, smanjenjem produktivnosti prouzročenom smrću ljudi, ozljedama ili psihološkim traumama i, konačno, troškovima sanacije šteta.

Procjena opasnosti od klizanja u domeni je geoznanosti, a konačni rezultati procjena opasnosti su informacije za širok spektar korisnika, najčešće iz domene lokalne, regionalne i nacionalne uprave. Ove informacije osnova su za primjenu cijelog niza mjera za ublažavanje posljedica. Opasnost od klizanja procjenjuje se na osnovi istraživanja klizišta koje provode inženjerski geolozi i geotehničari. Nekoliko je razloga zbog kojih se provode istraživanja klizišta, a moguće ih je grupirati u četiri skupine opisane u nastavku.

Ukoliko je klizište već nastalo i ukoliko je nužno poduzeti mjere da se zaustavi pokrenuti proces klizanja i/ili da se zemljište osposobi za daljnje korištenje, postojeće klizište će se detaljno istraživati usvrhu projektiranja mjera sanacije. Rezultat detaljnog geotehničkog istraživanja pojedinog klizišta je prognostički model klizišta na temelju kojega se provode analize stabilnosti čime se definira područje koje ono ugrožava, kao i način da se potpuno ukloni opasnost koju ono predstavlja za ljude i materijalna dobra. Uobičajeni prikaz informacija daje se u okviru geotehničkog elaborata klizišta i građevinskih projekata mjera sanacije.

Na područjima gdje postoje klizišta, ali ne predstavljaju opasnost za ljude i materijalna dobra (npr. nalaze se u šumi) ili na područjima koja su potencijalno opasna za nastanak novih klizišta, nužno je provoditi daljinska istraživanja radi prevencije nastanka potencijalnih klizišta. Mjere prevencije provode se kroz sustav prostornog planiranja, na način Upravljanje kriznim situacijama uslijed pokretanja klizišta da se u fazama izrade prostornih planova ovakva područja izostave iz namjena kao što je građevinska namjena. U tu svrhu nužno je izraditi karte postojećih klizišta, kao i prognoznokarte opasnosti i ugroženosti od klizanja.

Karte opasnosti od klizanja (karte hazarda klizanja) nastaju kao rezultat prostornih analiza, a izrađuju ih stručnjaci iz inženjerske geologije i geomorfologije korištenjem različitih metoda, prilagođeno specifičnostima područja. Karte klizišta i prognozne karte sadrže informacije na temelju kojih se definiraju mjere za ublažavanje posljedica klizanja kroz sustav prostornog planiranja, odnosno odgovarajuće planiranje namjene zemljišta i definiranje uvjeta građenja.

Na područjima u kojima postoje klizišta, ali ih nije moguće sanirati i predstavljaju opasnost za ljude i materijalna dobra, nužno je provoditi istraživanja i praćenja (engl. monitoring) radi prevencije potencijalnih šteta koje će prouzročiti daljnje kretanje klizišta.

Mjere prevencije provode se kroz sustav civilne zaštite, na način da se uvede sustav praćenja i ranog upozoravanja određenog klizišta. U tu svrhu nužno je detaljno istražiti klizište geotehničkim metodama istraživanja, izraditi prognostički model klizišta za simulacije njegova kretanja te na temelju analiza izraditi koncept sustava praćenja klizišta i ranog upozoravanja. Uobičajeni prikaz informacija ovog sustava je u vidu digitalnih zapisa, koje je nužno kontinuirano pratiti u realnom vremenu iz on-line centara podataka, a na temelju kojih će se aktivirati uzbunjivanje u slučaju prekoračenja zadanih kritičnih vrijednosti.

Mjere za ublažavanje posljedica u ovom slučaju su interventne mjere upozoravanja i evakuacije ljudi. Procjena opasnosti od klizanja također je uobičajena i za osiguranje od šteta koje uzrokuju klizišta. U ovom slučaju informacije se prikazuju na kartama klizišta i prognostičkim kartama opasnosti od klizanja u vidu zona za koje je moguće dati informaciju o visini relativne opasnosti. Na temelju ove informacije definiraju se premije osiguranja za nadoknade u slučaju gubitaka, što je također jedan od načina ublažavanja posljedica klizanja.

Za klizišta u području općine Martijanec, posebno onih aktiviranih 2014. godine nakog dugotrajnih obilnih padalina, procjenjuje se da je većina iz kategorije površinskih klizišta (dubina klizišta <1 m), plitka do srednje-plitka (maksimalne dubine do 20 m), te da su obzirom na volumen klizišta vrlo mala – do umjereno mala (maksimalni volumen do 100.000 m³).

5.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Sa zapada se području Hrvatske u višim slojevima atmosfere približava duboka dolina u polju tlaka i temperature, dok se visinska ciklona koja se nalazi nad srednjom Europom polako spušta nad Alpsko područje. U sklopu doline i visinske ciklone nad naše područje stiže hladan i vlažan zrak. Prizemno se produbljava ciklona u Genovskom zaljevu s približavanjem doline te spuštanjem visinske ciklone iz srednje Europe nad područje Italije. Potom se os visinske doline počinje naginjati u smjeru jugoistok – sjeverozapad zbog čega se prizemna ciklona zadržava nad Italijom i Jadranom nekoliko dana. U takvim okolnostima s juga i jugoistoka neprestano stiže zrak bogat vlagom, a sa sjevera kontinenta na stražnjoj strani ciklone hladan zrak pa na području Sjeverne Hrvatske padaju razmjerno obilne kiša ili snijeg. Dugotrajne kiše natopile su tlo i njegova inače dobra upojnost je bitno smanjena. U dolinama između brda Općine javljaju se privremeni bujični vodotoci koji se evakuiraju prema nižim točkama.

5.4.2 Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Dugotrajne i intenzivne padaline na već vodom natopljeno tlo pospješile su i otapanje snijega u području Općine. Buične vode erodiraju tlo u dolinama koje nisu uređene za njihov prihvata. Na kanalima odvodnje stvaraju se zastoji voda koja plavi okolna područja oko čepova. U područjima kosina koje nisu zatravljene ili je nagib veći javljaju se ispiranja i propadanja tla te odnošenja dijela cestovnih prometnica. Nadziru se područja ranije poznatih klizišta u Općini.

5.5. Opis događaja

1. Problematika

Pojavnost klizišta u općini Martijanec postoji samo u južnom pobođu Općine, sa značajnijim štetama tek posljednjih godina, uz manje štete i erozijom tla od bujičnih vodotoka.

- 2013. godine štete od klizišta bile su 476.000 kuna, na lokaciji Brusnice u Šaloševcu (K.O. Slanje, kat. čestica broj 2537/1)
- 2014. godine je proglašena elementarna nepogoda od klizišta, s ukupno utvrđenom štetom od 63.402,85 kuna. Struktura šteta: gospodarski objekti = 4.702,50 kn, obradivo poljoprivredno zemljište = 14.751,71 kn, trajni nasadi = 38.655,24 kn i vinogradski stupovi = 5.293,40 kn.

Štete su bile i na 2 nerazvrstane ceste u dužinama od 15-20 metara (Gornji Martijanec), te jednoj nerazvrstanoj cesti (kod Slanja - Brusnice) u dužini od 70 metara (općina je otkupila novo zemljište i izmaknula trasu prometnice/). Tijekom zime 2014./15. godinu praćenjem su uočena nova manja klizanja tla, bez većih evidentiranih šteta.

U nastavku scenarija i analize dajemo inačicu dešavanja klizišta tla u području općine Martijanec i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji predstavlja pojavnosti manjih klizišta ograničenih kretanja ili u dijelu bez infrastrukture, te manjih posljedica,
2. **Događaj sa najgorim mogućim posljedicama** (DNP), kakav procjenjujemo da bi se u periodu dugotrajnih padalina u području općine Martijanec mogao desiti, sa obilježjima velikih nesreća.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

5.5.1. Posljedice

Život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi razmjerno malo ugroženi, osim ako se klizište pojavi na stambenom objektu neposredno. Ne procjenjuje se mogućnost gubljenja života.

Tablica 8: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo kod manjih klizišta bile bi razmjerno male, osim ako se isto ne desi na značajnijem gospodarskom objektu, kući za stanovanje ili odmor, ili pak kritičnoj infrastrukturi. Razmjerno postojećim dešavanjima gdje je šteta na takvom klizištu cca 70 tisuća EUR, a prosječan godišnji proračun Općine 10 milijuna EUR, šteta na samo 1-2 klizišta bila bi 1-5 % proračuna.

Tablica 9: Posljedica na gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politika

Nastavak pojavnosti klizišta tla u području općine Martijanec intenzitetima kao u 2013.- 2015. imao bi za posljedice daljnja oštećenja infrastrukture (cesta, plinovoda i dr.) i pad interesa za gradnju stambenih objekata, kuća za odmor, pa i dalji pad stanovništva.

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

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

Tablica 11: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku i štete na građevinama od javnog značaja

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

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

Tablica 12: 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	X	X	
3			X
4			
5			

Vjerojatnost/frekvencija događaja**Tablica 13:** Vjerojatnost/frekvencija

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

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

U području općine Martijanec dugotrajni periodi padalina u sinergiji sa već natopljenim tlom vodom (snijeg, otapanje) a osobito kada još nisu sanirane posljedice na mjestima ranijih pojavnosti klizišta, imalo bi velike posljedice. Uz ugrožavanje stambenih i gospodarskih objekata, prometnica, plinovoda, elektroopskrbne mreže i sl. značajne posljedice bi bile i kroz prestanak zainteresiranosti za dalju stambenu i gospodarsku gradnju, nastavak pada stanovništva – iseljavanja, te ukupno nazadovanje Općine. Scenarij predstavlja daljnji razvoj postojećih klizišta i pojavnost novih i velikom broju.

5.5.1. Posljedice**Život i zdravlje ljudi****Tablica 14:** Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

Gospodarstvo**Tablica 15:** 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	X
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika**Tablica 16:** Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI)

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

Tablica 17: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku i štete na građevinama od javnog značaja

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

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

Tablica 18: 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	X		X
4		X	
5			

5.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna

Korišteni podaci su na osnovu stvarnih dešavanja u Općini i širem području sjeverozapadne Hrvatske proteklih godina, Državne uprave za zaštitu i spašavanje i Varaždinske županije.

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 19: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija			
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	X
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	

Tablica 20: 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</u> pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

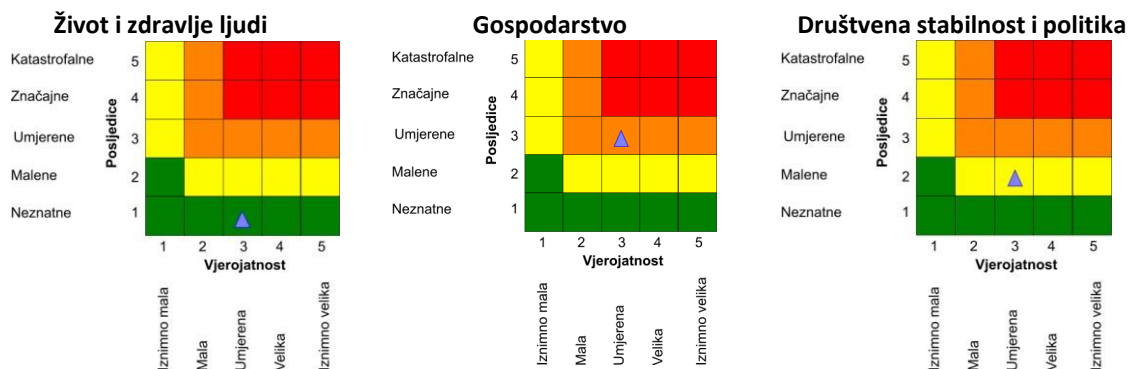
5.6. Matrice rizika

RIZIK: KLIZIŠTA TLA U OPĆINI MARTIJANEC

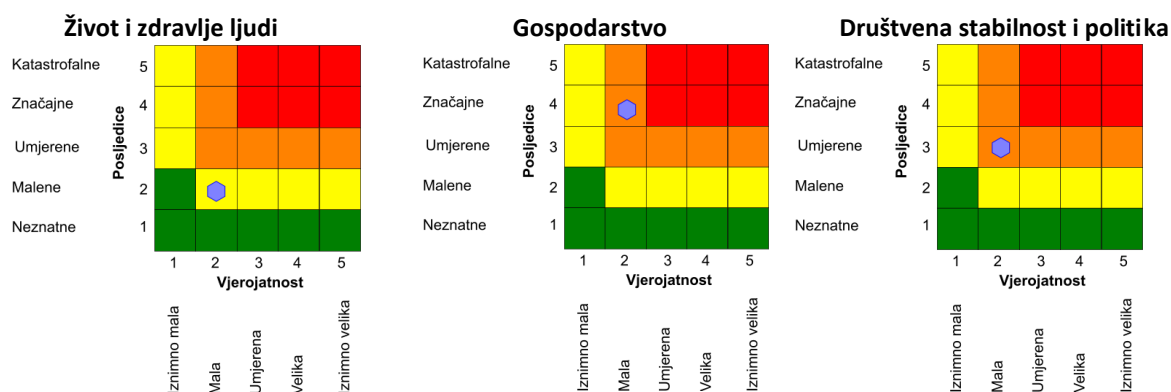


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjen nepotrebno ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

NAZIV SCENARIJA: Klizišta tla u općini Martijanec

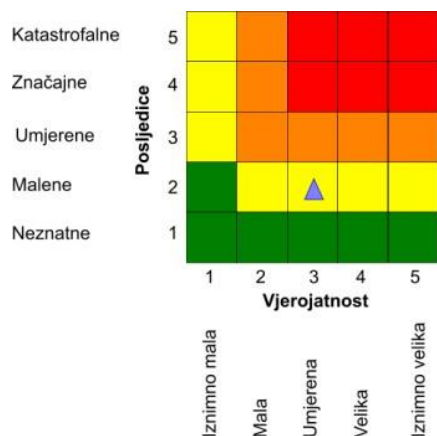
Najvjerojatniji neželjeni događaj

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

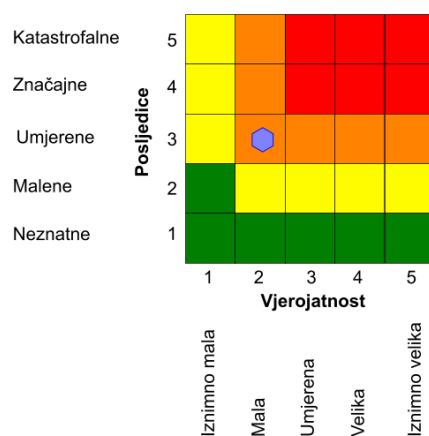


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

Najvjerojatniji neželjeni događaj



Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Scenarij V. - Ekstremne vremenske pojave – snijeg, poledica, ledene kiše, kišne oborine i tuča u općini Martijanec

5.1. Naziv scenarija, rizik

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Pojava ekstremnih vremenskih pojava: snijeg, poladice, ledene kiše, oborine, tuča
Grupa rizika:
Ekstremne vremenske pojave
Rizik:
Snijeg, poledica, ledene kiše, oborine, , tuča
Radna skupina:
Radna skupina Općine Martijanec određena Odlukom općinskog načelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s najgorim mogućim posljedicama

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

Grmljavinsko nevrijeme pak je mukla tutnjava nastala učestalim električnim pražnjenjima pri nevremenu. Tutanj se širi brzinom zvuka, tj. oko 343m/s (na 20°C). S dovoljno velike udaljenosti bljesak munje vidi se prije nego li se čuju grom (grmljavina) jer je brzina svjetlosti puno veća od brzine zvuka. Jakost zvuka groma 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 Martijanec. 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 sljepljuju 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 Martijanec mogu imati značajne učinke i izazvati posljedice, pa i obilježja velikih nesreća, te ćemo ih analizirati.

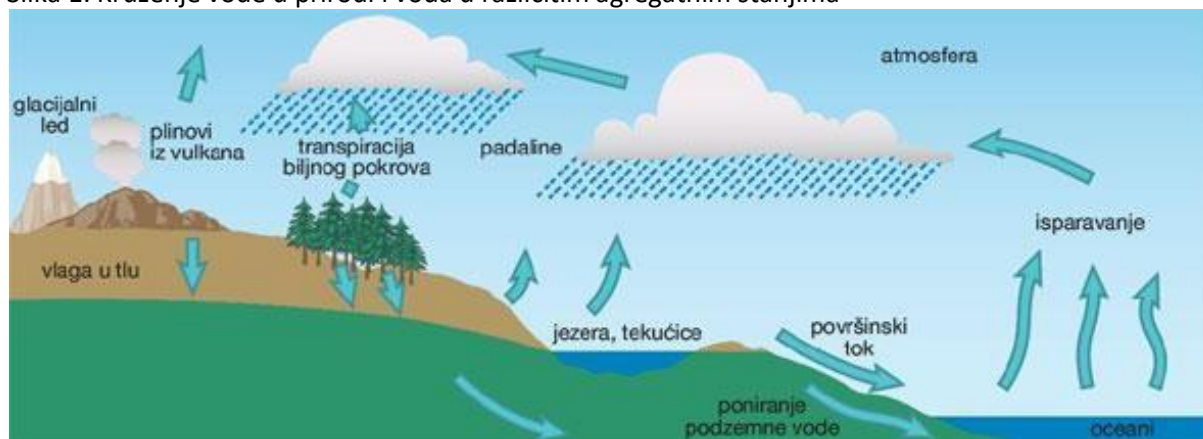
Uvod

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

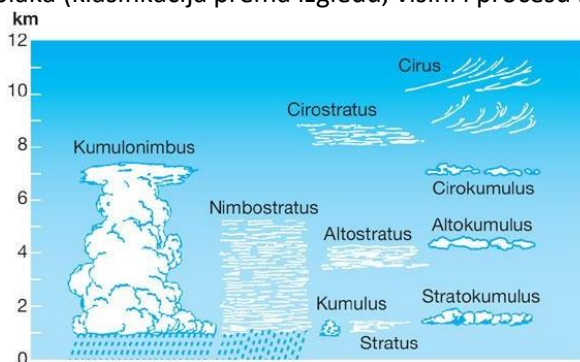
Opasne meteorološke pojave povezane s ledom su kiša/rosulja koje se lede, poledica i poledica na tlu. Kiša/rosulja koja se ledi su kapljice kiše/rosulje čija je temperatura ispod 0°C , a ipak su se zadržale u tekućem stanju prilikom padanja kroz zrak. Zaleđuju se u dodiru s tlom ili s predmetima na Zemljinoj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

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

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



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



5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

5.3. Kontekst

Općina Martijanec administrativno se dijeli na 10 naselja: Čičkovina, Hrastovljan, Madaraševac, Vrbanovec, Sudovčina, Martijanec koje je ujedno i sjedište Općine, Križovljan, Gornji Martijanec, Rivalno i Slanje. U okvirima Varaždinske županije općina Martijanec spada u općine srednje veličine. Obzirom na morfologiju terena, geološku građu i hidrogeološke značajke cijelo se područje može podijeliti na četiri prostorne cjeline:

- sjeverni nizinski predio Varaždinske Podravine s rijekama Dravom i Plitvicom,
- središnji brežuljkasti predio Varaždinsko–topličkog gorja,
- dolina Bednje, i
- južni brdski dio, obronci Kalničkog gorja.

Obuhvaćeno područje je seizmički i tektonski aktivno. Postoje zone u kojima recentno dolazi do pomaka geoloških struktura što se izravno odražava u osnovnim geološkim i posebice u hidrogeološkim uvjetima. Zbog intenzivne tektonske aktivnosti, seizmičnost u ovom prostoru iznosi 7 stupnjeva MCS skale.

Sjeverni dio je nizina koja zauzima više od 50 posto površine Općine prema sjeveru. U ovom dijelu dominiraju vodotoci Drava i Plitvica sa svojim inundacijskim pojasom što je posljedica razvoja ratarske proizvodnje. Tu su smješteni najznačajniji gospodarski subjekti u građevinskom području, kao i izvan njega (šljunčara, farma), centralni sadržaji (sadržaji javne nabave), značajni prometni tokovi i čvorišta, te ostala značajna infrastruktura. Ovaj dio općine ima vodonosnik podzemne pitke vode i najnaseljenije je (ukupno 8 naselja).

Središnji brežuljkasti dio Općine karakterizira krajobrazna raznolikost i reljefna razgibanost krajnjih istočnih obronaka Varaždinsko – topličkog gorja. Naselja u tom dijelu Općine su raštrkana, razasuta po bregovima. Izvangrađevinskih područja koja su uglavnom smještena na grebenima brežuljaka, nalaze se mješovita poljoprivredna zemljišta (voćnjaci, vinogradi, šume i šumarci, livade i vrtovi).

Dolina Bednje je uski pojas između Varaždinsko–topličkog i kalničkog gorja u kojem se nalazi naselje Slanje, izduženo u smjeru paralelnom toku rijeke.

Južni dio je čine pretežno državne gospodarske šume. Područje koje je slabo naseljeno te prvenstveno predodređeno razvoju šumarstva.

Općina Martijanec spada u područje umjereno toplo kišne klima, koju karakteriziraju topla ljeta (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22°C). Temperatura najhladnijeg mjeseca takve klase klime kreće se općenito između 3°C i 18°C, a više od četiri mjeseca u godini imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Posljednjih godina javljaju se sušna razdoblja.

Učestalost oborinskih dana srazličitim količinama oborina je 30 - 40 % dana u godini (115-140 dana). Snježni pokrivač javlja se tijekom zime između 45 i 50 dana.

Pedološki pokazatelji

Pedološka kvaliteta tla na području općine Martijanec uvjetovana je reljefom koji se može dijeliti na četiri bitne cjeline:

- područje uz vodotok rijeke Drave - staro korito Drave - koje čine aluvijalna karbonatna tla, čiji supstrat čine šljunak i pijesak, prekriven pjeskovitom ilovačom;
- ravničarsko područje između vodotoka rijeke Drave i brdovitog dijela, čine semiglejna, hipoglejna i pseudoglejna tla, koja su odlične drenažne strukture sa povoljnim nagibom za poljoprivrednu proizvodnju;
- područje Varaždinsko topličkog gorja čine rendizini, regosol te lesivirano tlo pogodno za vinograde i voćnjake;
- područje Kalničkog gorja čine pseudogleji, kiselo smeđe tlo, rendizin i ranker, koji su zbog reljefnih karakteristika prekriveni šumskom vegetacijom.

Reljef i geološka građa

Sjeverni dio Općine izrazito je nizinski (pridravska ravnica gornje Podravine), dok se prema jugu reljef uzdiže i obuhvaća padine Kalničkog i Varaždinsko-topličkog gorja.

U *Dravskoj nizini* nema većih reljefnih razlika (najveće apsolutne visine su na zapadu Općine i to 157 m n/m a najniže na istoku i to 152 m n/m) što ukazuje na blagi pad prema istoku, u smjeru toka rijeke Drave. Dravska nizina je po postanku aluvijalna s osnovnom značajkom geološke građe prisutnošću isključivo sedimentnih naslaga kvartarne starosti. Danas su sedimenti na površini sačuvani u obliku dviju dravskih terasa , čija visina pada u smjeru toka vode. Po mineraloško-petrografskom sastavu najzastupljenije su valutice kvarca, kvarcni pješčenjaci, granita, gnajsa i dr. Valutice su najčešće promjera 2-5 cm ali i do 15 cm, dok šljunkoviti pijesci sadrže i do 45% šljunka i slabo su sortirani.

Rijeka Plitvica i mnogobrojni potoci usjekli su svoja korita u šljunkovite naslage rijeke Drave. Aluvij Plitvice sastoji se od sitnozrnatih sedimenata siltnog pijeska, pjeskovitog silta i silta. Prijelaz iz nizinskog dijela prema brežnom području čine lesoidni sedimenti, pijesak, silt i glina.

Brežni dio Općine čine krajnji sjeveroistočni obronci Varaždinsko-topličkog gorja s maksimalnom visinskom kotom od 280 m/nm i sjeverozapadni obronci Kalničkog gorja s najvišom kotom od 351 m/nm (Stražbenica). Ovaj dio predstavlja prigorje izgrađeno od pleistocenskih naslaga lesa u nižim dijelovima i od tercijalnih nevezanih do slabo vezanih klastičnih naslaga u višim dijelovima. Les je eolski sediment taložen u gornjem pleistocenu a leži diskordantno preko naslaga različite starosti. Toje stijena koju izgrađuju čestice veličine silta, pijeska i gline.

Dolina Bednje morfološki i tektonski razdvaja Varaždinsko-topličko i Kalničko gorje i po postanku je tektonska. Naslage su granulometrijski i genetski vrlo heterogene a izdvajaju se tri tipa: kanalski sedimenti, močvarno-barski sedimenti i naslage poplavne ravnice.

Nizinski dio Općine se tektonski nalazi u sklopu jedinice Dravska potolina, strukturna jedinica Varaždinska depresija. Ona predstavlja izduženo područje koje u ovom području ima alpski smjer istok-zapad. Varaždinska depresija spuštana je tokom kvartara i ispunjena aluvijalnim dravskim sedimentima.

Neotektonska zbivanja u kvartaru vezana su uz južni lom, uz tzv. Jalžabetski rasjed koji se javlja kao rasjedna zona širine oko 4 km, a pruža se od Cerja Tužnog preko Jalžabeta do Ludbrega. Južni lom prolazi kroz središnji dio područja općine Martijanec, rubno uz brežuljkasti dio područja.

Osim tog rasjeda, Općina je u brežnom dijelu ispresijecana brojnim rasjedima smjera sjeveroistok-jugozapad i sjeverozapad-jugoistok. Na terenu je markantan rasjed u dolini rijeke Bednje, koji je rijeka koristila za stvaranje svog korita. Glavno izdizanje gorja nastalo je tijekom gornjeg pliocena i pleisocena.

U općini Martijanec nalazi se 20% djece i mladeži (0 – 19 godina); 20% osoba treće životne dobi (60 i više godina), dok su ostale osobe (60%) u dobi od 20-60 godina. Osobe s invaliditetom čine čak oko 24 % stanovništva Općine.

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

Tablica 1: Ugrožene skupine stanovništva od ekstremnih vremenskih uvjeta

	Broj stanovnika	Postotak
Djeca i mladež	500	19%
Treća životna dob	770	29%
Osobe s invaliditetom	640	24%
Osobe s ITM>30	130	5%
Trudnice	80	3%
Djelatnici na otvorenom	80	3%
UKUPNO	Preko 70 % stanovnika općine Martijanec	

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2021.

Glede šteta od elementarnih nepogoda proglašanih u području općine Martijanec su u posljednjih 10-15 godina bile:

- 2009. godine, OBIMNE OBORINE, ukupno utvrđena šteta od 228.601,21 kn,
- 2011. godine, SUŠA, ukupno utvrđena šteta od 5.436.211,47 kuna,
- 2012. godine, MRAZ i SUŠA, ukupno utvrđena šteta od 6.873.088,12 kuna,
- 2013. godine, POPLAVE s ukupnim štetama od 1.869.679,50 kuna te potom KLIZIŠTA TLA s iskazanom štetom od 467.000,00 kuna,
- 2014. godine, POPLAVE s ukupnom štetom od 3.159.630,01 kuna i potom KLIZIŠTA TLA s iskazanom štetom od 63.402,85 kuna,
- 2016. godina, MRAZ, s ukupno iskazanom štetom od 1.757.700,84 kune,
- 2020. godina, MRAZ,
- 2021. godina, MRAZ,
- 2022. godina, SUŠA,
- 2023. godina, POPLAVE i KLIZIŠTE.

Klima

Klima područja općine Martijanec 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°C zimi do $+40^{\circ}\text{C}$ ljeti.

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

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

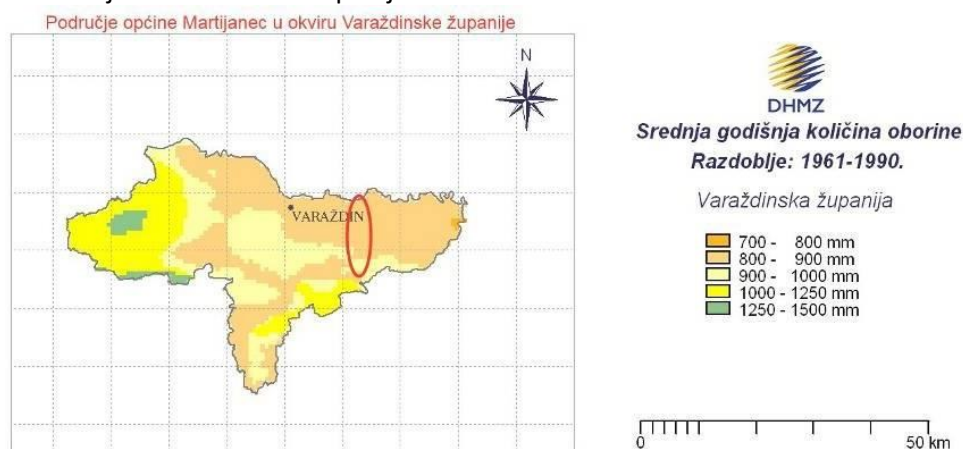
Na prostorima uz rijeke, a naročito nakon izgradnje akumulacijskih jezera vrlo je česta pojava magli, i to najčešće na prijelazu godišnjih doba.

Promjene mikroklimе prostora uz Dravu, nakon izgradnje akumulacijskih jezera, ali i opće promjene u klimi Zemlje, osjetno utječu i na promjenu klime u području općine Martijanec. 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.

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

Oborinski režim

Slika 3: Karta izohijeta Varaždinske županije



Izvor podataka: DHMZ i baza podataka dostavljena DUZS

SUŠE

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

Za prikaz godišnjeg hoda broja dana bez oborine na području Varaždinske županije analizirani su podaci s glavne meteorološke postaje Varaždin smještene u nizinskom dijelu u dolini Drave. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana bez oborine s pripadnim standardnim devijacijama, te maksimalni i minimalni mjesečni i godišnji broj dana bez oborine u razdoblju 1981.–2000.

Na području Varaždina (i općine Martijanec) u prosjeku godišnje ima oko 234 dana bez oborine. Prosječno odstupanje od te srednje vrijednosti, izraženo standardnom devijacijom, iznosi 12 dana. Tijekom godine najviše bezoborinskih dana u prosjeku ima siječanj (oko 23 dana), dok ih je najmanje u lipnju (oko 16 dana). Vrijednost standardne devijacije, najveća je u rujnu i studenom (gotovo pet dana), tj. srednji mjesečni broj dana bez oborine u tim mjesecima se od godine do godine nešto više razlikuje nego u drugim mjesecima u kojima standardna devijacija iznosi tri do četiri dana.

U analiziranom 20-godišnjem razdoblju na području Varaždina najveći broj dana bez oborine najčešće je bio u siječnju (28% slučajeva) te u listopadu (20% slučajeva) i kolovozu (13% slučajeva). Mjesec s najviše dana bez oborine (30 dana) bio je listopad 1995. godine. U analiziranom razdoblju najmanje dana bez oborine najčešće bilo je u lipnju (28% slučajeva) te u studenom (13% slučajeva). Najmanje bezoborinskih dana bilo je u lipnju 1985. godine kada je bilo samo 7 takvih dana.

Opisana razdioba srednjeg broja dana bez oborine na području Varaždina može se očekivati u nizinskom dijelu Varaždinske županije. Kako se povećanjem nadmorske visine povećava godišnja količina i godišnji broj dana s oborinom to se na obroncima Kalničkog i Varaždinsko-topličkog gorja može očekivati nešto manji broj dana bez oborine nego u nizinskom dijelu županije. Najmanji rizik za pojavu suše obzirom na učestalost bezoborinskih dana je od travnja do lipnja.

Tablica 2: Broj dana bez oborina, meteorološka postaja Varaždin, za povratni period 1981.-2000. (relevantno i za općinu Martijanec)

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA BEZ OBORINE													
SRED	22.9	20.0	20.7	17.1	18.0	15.8	19.6	21.0	19.4	20.9	18.9	19.6	233.7
STD	3.2	3.7	3.6	2.8	3.1	3.6	3.2	3.4	4.5	4.1	4.5	3.5	12.4
MIN	17	12	12	12	13	7	12	14	10	13	12	13	214
MAKS	28	27	27	23	22	20	25	28	26	30	27	25	263

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS-u, s izmjenama i dopunama

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 Varaždinske županije koriste se podaci s glavne meteorološke postaje Varaždin 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 Varaždina i općine Martijanec padanje snijega može se očekivati svake godine. U promatranih 20 godina najviše snježnih dana i to 50 dana bilo je tijekom zime 1995/1996., a najmanje, 4 dana, zimi 1989/1990.

U prosjeku godišnje se može očekivati oko 24 dana s padanjem snijega i to u razdoblju od listopada do svibnja. Od prosinca do ožujka javlja se gotovo svake godine i prosječno pada 4 do 6 dana u pojedinom mjesecu. Najdulje je pado 16 dana u veljači, te 12 dana u prosincu i siječnju. Početkom snježne zime u studenom rjeđa je pojava i prosječno pada 3 dana, no 1993. je pado čak 11 dana. S pojavom snijega u travnju treba računati, iako snježna zima češće završi s ožujkom.

U 20 godina samo je jednom zabilježeno padanje snijega u listopadu i to 1997. i u svibnju 1985. Podjednake maksimalne visine novog snijega zabilježene su u studenom, prosincu i veljači (31- 33 cm), a u siječnju 22 cm.

Tablica 3: Broj dana s padanjem snijega i visina novog snijega, meteorološka postaja Varaždin, za povratni period 1981.-2000. (relevantno i za područje općine Martijanec)

MJESECI	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	ZIMA
BROJ DANA S PADANJEM SNIJEGA													
SRED	0.0	0.0	0.0	0.1	2.7	4.9	5.4	5.5	4.0	1.1	0.1	0.0	23.5
STD	0.0	0.0	0.0	0.2	3.2	3.4	3.5	4.3	3.2	1.6	0.2	0.0	11.5
MIN	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
MAKS	0	0	0	1	11	12	12	16	9	5	1	0	50
MAKSIMALNA VISINA NOVOGA SNIJEGA (cm)													
MAKS	0	0	0	0	33	31	22	32	9	7	0	0	33
MAKSIMALNA VISINA SNIJEŽNOG POKRIVAČA (cm)													
MAKS	0	0	0	0	60	52	42	49	36	10	0	0	60
MAKS-T ₅₀													60

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS-u, s izmjenama i dopunama

Maksimalne visine snježnog pokrivača tijekom zime javljaju se podjednako često od prosinca do veljače (5 odnosno 6 puta u pojedinom mjesecu u 20 godina), dok se godišnji maksimum rjeđe javlja u studenom ili ožujku. Najviši snježni pokrivač od 60 cm izmjeren je u studenom 1993. Iste godine zabilježen je i maksimum za prosinac (52 cm). Od siječnja do ožujka izmjerene su maksimalne visine snježnog pokrivača od 42, 49 i 36 cm. Prema procjeni ekstremnih vrijednosti, jednom u 50 godina može se očekivati snježni pokrivač od 60 cm, odnosno s vjerojatnošću 98% da neće biti premašen.

Snježne prilike prikazane prema podacima meteorološke postaje Varaždin mogu se očekivati u nizinskom dijelu Varaždinske županije u dolini Drave. Na većim nadmorskim visinama, na obroncima Varaždinsko-topličkog i Kalničkog gorja, treba računati s nešto učestalijim padanjem snijega, višim novim snijegom i većim maksimalnim visinama. Svaki 100 m visine može se očekivati 3-4 dana više s padanjem snijega godišnje i 10 cm više maksimalne visine snježnog pokrivača za 50-godišnji povratni period. Podjednako velik rizik od pojave snijega i maksimalnih visina snježnog pokrivača je u Županiji od studenog do ožujka i od maksimalnih visina novog snijega do veljače. Pojava snijega u listopadu, travnju i svibnju je rijetka, ali s njom treba računati.

POLEDICA

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

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

Samo opažanje navedenih meteoroloških pojava, ograničeno na meteorološke postaje, za potrebe procjene ugroženosti od poledice nije dovoljno. Potreban je općeniti kvantitativni kriterij izražen pomoću mjerljivih veličina koji će odrediti potencijalne uvjete za pojavu svih uzroka zaleđenih kolnika na širem području. Povoljni, odnosno potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pritu 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 je 0 °C odnosno na 2 m je 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 ciklonskih i frontalnih sustava sa sjeverozapada ili jugozapada. Takvi sustavi često su praćeni naglim promjenama vremena. Pri nailasku sustava javlja se oborina i pritiče 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 anticiklonski tipovi vremena sa slabim strujanjem. U kontinentalnom nizinskom dijelu tada prevladava vedro ili maglovito vrijeme (često i niska slojevit naoblaka), dok je na Jadranu i u gorju sunčano i vedro. Pri anticiklonskom 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 Varaždinsku županiju odabrana je meteorološka postaja Varaždin smještena u nizinskom dijelu uz rijeku Dravu, relevantna i za područje općine Martijanec.

Godišnje promatrano, prosječni broj dana s poledicom iznosi u općini Martijanec 37, maksimalno je zabilježeno 57, 2000., a minimalno 18 dana 1989. godine.

Godišnji hod broja dana povoljnih za poledicu u razdoblju 1981.-2000. na meteorološkoj postaji Varaždin (tablica) pokazuje očekivano najveći rizik od poledice u prosincu, siječnju i veljači. U tim mjesecima srednji broj dana kreće se od 7 do 9. Poledica je najvjerojatnija u prosincu (prosječno 9 dana), najvarijabilnijem mjesecu u kojem je 2000. godine zabilježen maksimum od 22 dana. Manje rizični mjeseci su ožujak, travanj i studeni sa srednjim brojem od 3 do 5 dana i maksimalnim brojem od 12 dana u ožujku i studenom. Ako se izuzme listopad s malim rizikom za poledicu, u ostalim mjesecima vjerojatnost za poledicu je minimalna.

Tablica 4: Broj dana s poledicom, meteorološka postaja Varaždin, za povratni period 1981.-2000. (relevantno i za općinu Martijanec)

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S POLEDICOM ($R_d \geq 0.1$ mm i $t_{min5cm} \leq 0.0$ °C)													
SRED	7.1	6.6	5.2	2.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.3	1.1	4.9	8.5	36.6
STD	3.5	4.0	3.3	2.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.4	1.1	3.2	4.3	10.7
MIN	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	18
MAKS	13	17	12	7	2	0	0	0	1	4	12	22	57

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS-u, s izmjenama i dopunama

Konfiguracija terena Varaždinske županije mijenja se od nizinske, u dolini rijeke Drave, do gorske u južnim i zapadnim područjima. Vjerojatnost za poledicu u nizinskom dijelu ima karakteristike kao u Varaždinu, gdje se zbog utjecaja doline pojavljuju nešto niže minimalne temperature zraka nego u okolnim brdima. Rizik od poledice očekivano je najveći u višim dijelovima gora gdje se prosječno javlja više dana s oborinom a zimi je u većini situacija hladnije.

TUČA

Područje Hrvatske nalazi se u umjerenim geografskim širinama gdje je pojava tuče i sugradice relativno česta. Tuča je kruta oborina sastavljena od zrna ili komada leda, promjera većeg od 5 do 50 mm i većeg. Elementi tuče sastavljeni su od prozirnih i neprozirnih slojeva leda. Tuča pada isključivo iz grmljavinskog oblaka Cumulonimbusa, a najčešća je u toplom dijelu godine. Sugradica je isto kruta oborina sastavljena od neprozirnih zrna smrznute vode, okruglog oblika, veličine između 2 i 5 mm, a pada s kišnim pljuskom. Na meteorološkim stanicama 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°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 km². 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.

Dva Radarska centra, Varaždin i Trema, pokrivaju područje Varaždinske županije na kojem se 2003. godine nalazilo 37 lansirnih postaja za obranu od tuče. Sve postaje raspolažu s prizemnim generatorima, a njih 23 imaju i rakete. Radarskom centru Trema pripada samo jedna postaja LP-45 Visoko, koja je smještena na južnom dijelu Kalnika, a sve ostale postaje su pod RC Varaždin.

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 Varaždinsku županiju analizirano je 18 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 zapadnom dijelu Županije to je područje između Prigorca, Lepoglavske Purgje i Ivančice, a na istočnom dijelu područje između Hrastovskog i Kalnika.

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 i većom od 50%, a svrha mu je prikaz područja u kojima tuča i/ili sugradica najčešće uzrokuje štetu.

Tablica 5: Broj dana s tučom, meteorološka postaja Varaždin, za povratni period 1981.-2000. (relevantno i za područje općine Martijanec)

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S TUČOM													
SRED	0.4	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	1.5
STD	0.8	0.2	0.2	0.6	0.3	0.3	0.4	0.0	0.2	0.2	0.0	0.4	1.5
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAKS	3	1	1	2	1	1	1	0	1	1	0	1	6

Izvor podataka : DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS-u, s izmjenama i dopunama

Za Varaždinsku županiju, mjerodavno i za područje općine Martijanec, odabrana je meteorološka postaja Varaždin. Postaja Varaždin smještena u nizinskom području pokraj sportske zračne luke. Za promatrano razdoblje 1981.–2000. analizirani su opaženi podaci jačine i smjera vjetra.

Slika 8 : Beaufortova ljestvica (izvodno 7-12 bofora)

Bofora	Naziv	Učinak na kopnu	Učinak na vodi	Slika	Brzina
7	vrlo jak vjetar	njiše se neprekidno veće lisnato drveće, hodanje protiv vjetra je otežano	vjetar počinje otpuhivati pjenu sa valova niz vjetar		13.9-17.1m/s 50 – 61 km/h
8	olujni vjetar	njiše čitava stabla i lomi velike grane, sprečava svako hodanje protiv vjetra.	umjereno visoki valovi velike dužine, krijeste valova se lome kružno, vjetar nosi pjenu		17.2-20.7m/s 62 – 74 km/h
9	oluja	pomiče manje predmete ibaca crijep, čini manje štete na kućama i drugim objektima	visoki valovi, guste pruge pjene niz vjetar, smanjena vidljivost		20.8-24.4m/s 75 – 88 km/h
10	jaka oluja	obara drveće i čupa ga s korijenjem; čini znatne štete na zgradama	vrlo visoki valovi s velikim visećim krijestama, skoro cijela površina je bijela		24.5-28.4m/s 88-102 km/h
11	teška oluja	čini teške štete, na većem području djeluje razorno	extremno visoki valovi, sva površina bijela od pjene, vidljivost jako smanjena		28.5-32.6m/s 103-117km/h
12	orkan	opustoši čitav jedan kraj	zrak je ispunjen s kapljicama vode i pjenom, cijela površina bijela, jako mala vidljivost		32.7-36.9m/s 118-133km/h

Izvor podataka: DHMZ bilten, 2008. godina

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 Varaždinske županije analizirane su godišnje i sezonske vjerojatnosti istovremenog pojavljivanja pojedinih jačina i smjera vjetra za Varaždin (1981.–2000.). Rezultati analize prikazani su grafički na ružama vjetra (slike).

Na godišnjoj ruži vjetra uočava najveća učestalost S smjera (11.7%) te zatim W smjera (9.7%) i N smjera (9.2%) NE, ENE i E vjetra (7.9%, 13.2% i 9.7% redom) te SW vjetra (8.0%). Relativna čestina tišina iznosi 8.6%. Ostali smjerovi su gotovo podjednako zastupljeni od 3.5% do 7.5% osim iz SE kvadranta čija je učestalost oko 2% po smjeru.

Sličan oblik, kao i godišnja ruža vjetra, zadržavaju ruže vjetra i po sezonama. U jesen se pojavljuje se učestalost tišina (11.0%) 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 NE vjetar.

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

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

Od ukupnog broja podataka u Varaždinu 1.0 % podatka otpada na jak vjetar (≥ 6 Bf). Promatra li se jačina vjetra neovisno o smjeru i dobu godine, na postaji Varaždin prevladava slab vjetar jačine 1–3 Bf u 81.1%, a umjeren i umjereno jak vjetar (4–5 Bf) javlja se u 9.3%. Najjači vjetar opažen je zimi od 9 Bf iz WSW smjera što predstavlja oluju.

DANI S JAKIM I OLUJNIM VJETROM

Dosadašnja analiza strujanja za općinu Martijanec (postaja Varaždin) 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 ≥ 6 Bf odnosno ≥ 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 Varaždin u razdoblju 1981.–2000. (tablica).

Prema 20-godišnjem razdoblju u Varaždinu se jak vjetar prosječno javlja 72 dana u godini, a olujni vjetar 11 dana. No, važno je napomenuti da se radi o subjektivnoj procjeni jačine vjetra i postoji mogućnost da motritelj ponekad precjenjuje odnosno podcjenjuje jačinu vjetra osobito kod jačih vjetrova. Iako se zbog otvorenosti terena varaždinske postaje (u blizini ne postoji prirodna orografska prepreka koja bi priječila strujanje zraka) očekuje nešto povećana učestalost jakog i olujnog vjetra, ipak smatramo da motritelj na varaždinskoj postaji znatno precjenjuje broj dana s jakim i olujnim vjetrom. Tako je za najveći broj dana s jakim vjetrom zabilježio 109 dana 1993., a s olujnim vjetrom 20 dana 1986. Poznato je da taj broj dana jako varira od godine do godine, što pokazuju velike vrijednosti standardne devijacije, ali taj broj, posebice s jakim vjetrom, je znatno veći nego što imaju susjedne meteorološke postaje.

Tablica 6: Broj dana s jakim ili olujnim vjetrom, meteorološka postaja Varaždin, za povratni period 1981.–2000. (relevantno i za područje općine Martijanec)

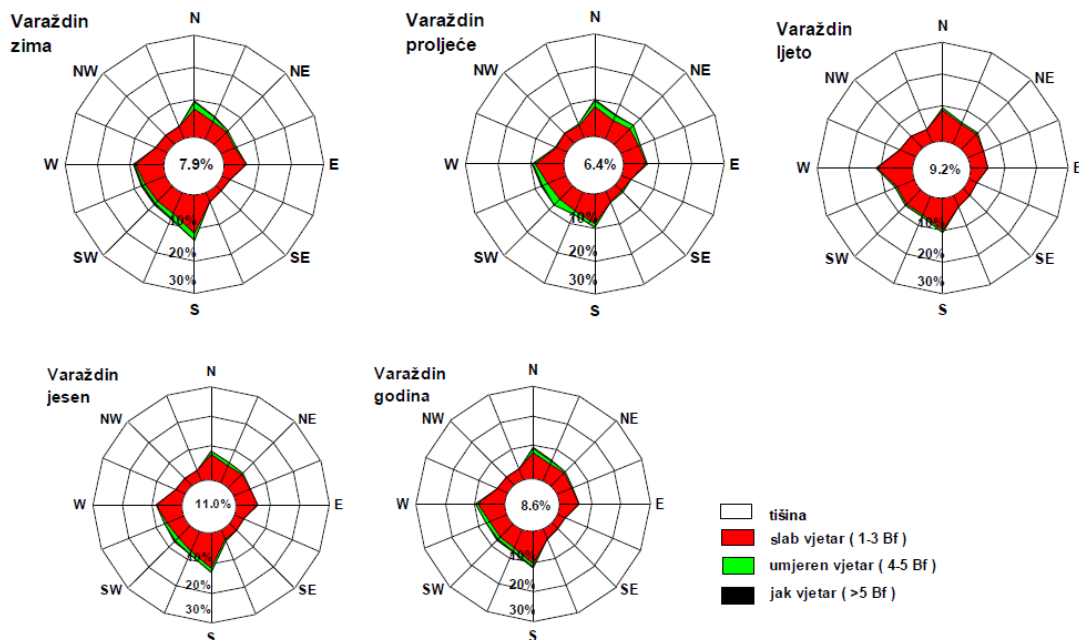
MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S JAKIM VJETROM													
SRED	6.1	6.0	9.1	9.9	7.9	5.5	4.4	3.4	4.3	4.4	5.0	6.1	71.9
STD	4.0	4.3	3.4	3.7	3.4	3.0	3.4	2.7	2.9	2.9	2.3	3.7	19.6
MIN	0	0	3	4	2	0	0	0	1	0	1	1	41
MAKS	16	17	14	17	15	11	12	8	11	12	9	13	109
BROJ DANA S OLUJNIM VJETROM													
SRED	1.8	1.2	1.5	1.3	0.8	0.6	0.9	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	10.8
STD	1.9	1.4	1.5	1.4	0.9	0.5	0.8	0.6	0.8	0.8	0.9	1.3	6.0
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MAKS	7	4	4	4	3	1	2	2	3	3	3	5	20

Izvor podataka : DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS, sa izmjenama i Dopunama

Godišnji hod dana s jakim vjetrom pokazuje tu pojavu tijekom cijele godine, a olujni vjetar nije bio nikada zabilježen u prosincu u promatranom 20-godišnjem razdoblju. Najveći broj takvih dana javlja se u hladnom dijelu godine. U travnju 1983. i veljači 1988. opažen je maksimalan broj dana s jakim vjetrom (po 17 dana), a s olujnim vjetrom u siječnju 1986. (7 dana).

Prema tome, u najvećem broju slučajeva na području Varaždinske županije 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.

Slika 9: Sezonske i godišnja ruža vjetrova, meteorološka postaja Varaždin, 1981.-2000. godine (relevantno i za općinu Martijanec)



Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena DUZS-u, s izmjenama i dopunama

5.4. Uzrok

5.1.1. Razvoj događaji 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.

5.1.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

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

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

5.5. Opis događaja

U području općine Martijanec možemo predvidjeti scenarije dešavanja grmljavinskog nevremena, padalina, vjetrova snijega i leda, i to:

1. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji bi predstavljao intenzitet događanja i posljedice za *nagori slučaj* (worst-case) i koji bi imao obilježja velike nesreće u području općine Martijanec (scenarij „najvjerojatnijeg neželjenog događaja“ neće se posebno obrađivati).

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Jake oborine, obimna i dugotrajna kiša ili padanje snijega, samostalno ili uz sinergiju sa snažnim vjetrom i/ili grmljavinskom nepogodom ili pojavom leda (poledice ili tuče), stvaraju snježni pokrivač odnosno ubrzano pune vodotoke i kanale te zasićuju tlo vodom u području općine Martijanec i širem kontaktnom području. Zimska služba općine i komunalne firme su u punom pogonu na osiguravanju prohodnosti prometnica a komunalno osoblje je preraspoređeno sa drugih zadaća na čišćenje snijega i leda.

5.5.1. Posljedice

Kako su naprijed navedeni događaji već obrađeni u scenarijima poplava u Općini, sada se fokusiramo na obiman snijeg (sa ili bez pojave leda-poledice) kao specifičnu pojavu koja je moguća u području općine Martijanec, dešavala se u prošlosti, ali bez većih obilježja-značajki intenziteta velikih nesreća. Posljedice i štete nisu u zabilježenim velikim padalinama snijega u Općini analizirane i registrirane, osobito ne po svim sastavnicama ove metodologije, osim kao troškovi komunalnih firmi. Postoje samo indikativni troškovi glede zimske službe koju Općina organizira, pokazatelji troškova ŽUC Varaždinske županije, te troškovi komunalnog poduzeća i slični.

Ovi, u pravilu samo dio direktnih troškova, nisu transparentni „samo za područje općine Martijanec“ 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 Varaždin, šumama u Općini ili drugoj kritičnoj infrastrukturi odnosno materijalnim uzrokovale zamjetne i evidentirane štete (no od strane ODS Elektre Varaždin prema Elektroprimorju Rijeka slana je interventna pomoć nakon takve elementarne 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 Martijanec, problemi kod pružanja zdravstvenih usluga, štete na poljoprivrednim površinama, štete na objektima, i druge štete.

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

Preventivne mjere

Edukacija i osposobljavanje stanovnika općine Martijanec i spremnost operativnih snaga CZ, dobra priprema i organizacija zimske službe.

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

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

Život i zdravlje ljudi

U procjeni posljedica na život i zdravlje ljudi najvjerojatnijeg događaja, na umu su nam ozljede uslijed više prometnih nesreća i padova, mada ne raspolažemo brojčanim pokazateljima. Prema pokazateljima Zavoda za hitnu medicinu Varaždinske 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 7: Posljedice za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,0299	
2	Malene	0,299-0,138	
3	Umjerene	0,141-0,329	X
4	Značajne	0,359-1,047	
5	Katastrofalne	1,077>	

Gospodarstvo

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

Tablica 8: Posljedice na gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politika**Tablica 9:** Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI)

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

Tablica 10: Prikaz kriterija za 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	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	X
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

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

Tablica 11: 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	X	X	X
3			
4			
5			

5.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna

Kao izvor su korišteni podaci iz studije DHMZ za Varaždinsku županiju, napravljene za potrebe Državne uprave za zaštitu i spašavanje, s izmjenama i dopunama, zatim podaci DHMZ-a, primjeri iz Državne procjene rizika Republike Hrvatske te meteorološke stanice Varaždin. Članci i podaci HEP ODS d.o.o. o ledu i problematici HEPa u Gorskom Kotaru bili su od koristi, kao i podaci Zavoda za HMP Varaždinske županije.

Vjerojatnost/frekvencija događaja

S obzirom na klimatske promjene koje su nastupile posljednjih godina, a koje karakteriziraju dugi ljetni sušni period te zbog promjene vodnog režima u budućnosti se mogu očekivati još veće i češće suše.

Tablica 12: Vjerojatnost/frekvencija

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

Tablica 13: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – <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</u> pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

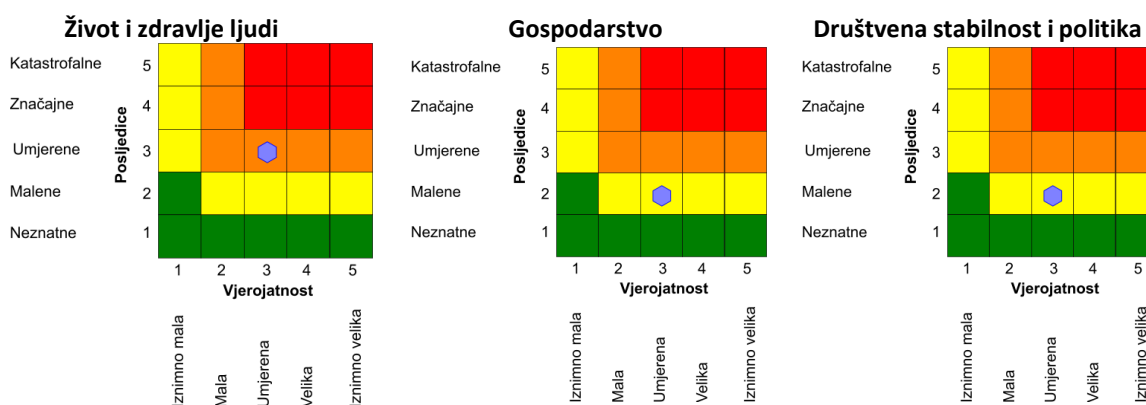
5.6. Matrice rizika

RIZIK: EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE – Grmljavinsko nevrijeme, padaline, vjetar, snijeg i led

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

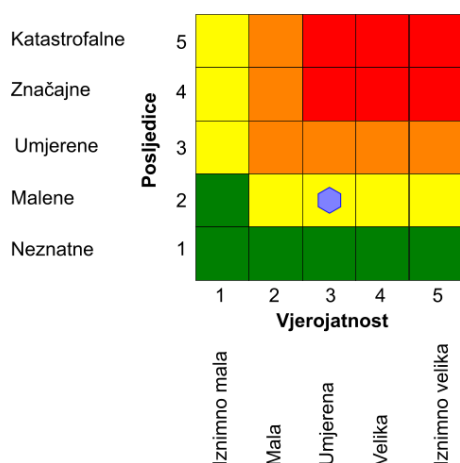
NAZIV SCENARIJA: Pojava ekstremnih vremenskih pojava na području općine Martijanec – grmljavine, padalina, vjetra, snijega i leda

Događaj s najgorim mogućim posljedicama



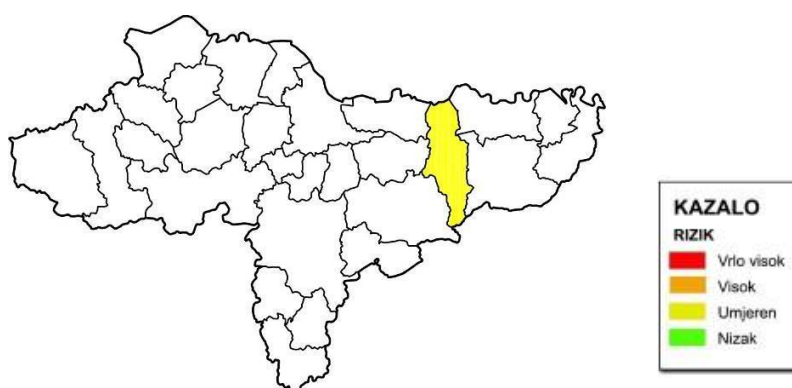
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Scenarij VI. – Epidemiološke i sanitarne opasnosti

5.1. Naziv scenarija, rizik

Epidemija je pojavljivanje većeg broja oboljelih od iste bolesti na istom području. Pandemija je epidemija koja se širi na jedno ili više područja, npr. na više kontinenata.

S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog: masovnih migracija i masovnih okupljanja stanovništva; improviziran i često skučen privremeni smještaj ljudi; oskudna opskrba pitkom vodom; oskudna i nekvalitetna prehrana; improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari i nedostatna osobna higijena.

Isto tako, neadekvatno odlaganje komunalnog otpada može biti uzročnik raznih zaraza. Epidemija može nastati samostalno i nije povezana s nikakvim drugim nepogodama, a može nastati i kao posljedica nekih drugih elementarnih nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i stanovnike općine Martijanec

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Pandemija uzrokovana novim koronavirusom (SARS-CoV-2) na području općine Martijanec
Grupa rizika:
Epidemije, pandemije i sanitarne opasnosti
Rizik:
Epidemije, pandemije i sanitarne opasnosti
Radna skupina:
Radna skupina Općine Martijanec određena Odlukom općinskog načelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s najgorim mogućim posljedicama

Uvod

Novi koronavirus koji je otkriven u Kini krajem 2019. godine, nazvan je SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2). Radi se o novom soju koronavirusa koji prije nije bio otkriven kod ljudi. COVID-19 je naziv bolesti uzrokovane SARS-CoV-2.

Koronavirusi su virusi koji cirkuliraju među životinjama no neki od njih mogu prijeći na ljude. Nakon što prijeđu sa životinja na čovjeka mogu se prenositi među ljudima.

Šišmiši se smatraju prirodnim domaćinima ovih virusa, no velik broj životinja mogu biti nositelji koronavirusa. Na primjer, koronavirus bliskoistočnog respiratornog sindroma (MERS-CoV) prenose deve dok SARS-CoV-1 cibetke, životinje iz reda zvijeri srodnih mačkama.

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

5.3. Kontekst

U prosincu 2019. uočeno je grupiranje oboljelih od upale pluća u gradu Wuhan, Hubei provincija u Kini. Oboljeli su razvili simptome povišene tjelesne temperature i otežanog disanja. Prema raspoloživim podacima, prvi slučaj razvio je simptome 8. prosinca 2019. Oboljeli su se u početku uglavnom epidemiološki povezivali s boravkom na gradskoj tržnici Huanan Seafood Wholesale Market, veleprodajnom tržnicom morskih i drugih živih životinja. Kao uzročnik početkom siječnja identificiran je novi koronavirus (2019-nCoV) koji pripada istoj porodici koronavirusa kao i SARS-CoV. U siječnju 2020. potvrđeni su pojedinačni slučajevi bolesti uzrokovane novim koronavirusom i u drugim gradovima i provincijama Kine, te u drugim državama (npr. Singapur, Malezija, Australija Tajland, Japan, Južna Koreja, SAD, Kanada, UAE.) kod ljudi koji su doputovali iz Wuhana i osoba koje su bile s njima u kontaktu. Nekoliko je Europskih zemalja također prijavilo potvrdu bolesti u osoba koje su doputovale iz provincije Hubei i među njihovim kontaktima (Francuska, Finska, Njemačka i Italija). Bolest je karakterizirana povišenom tjelesnom temperaturom i kašljem, a u težim slučajevima može se razviti upala pluća s otežanim disanjem i nedostatkom zraka.

Put prijenosa koronavirusa SARS-CoV-2

Točan način na koji je novi virus ušao u ljudsku populaciju i načini širenja s čovjeka na čovjeka nisu još sa sigurnošću utvrđeni. Zasad se ne može reći jesu li ljudi zaraženi alimentarnim putem (konzumacijom neadekvatno termički obrađenih namirnica životinjskog porijekla), respiratornim putem (udisanjem aerosola koji nastaje pri manipuliranju životinjama i obradi mesa i ostalih proizvoda životinjskog porijekla), izravnim kontaktom (unosom infektivnog materijala, izlučevina ili krvi životinja putem sluznice ili oštećene kože) ili nekim drugim putem. Pretpostavlja se da je izvor virusa za prvo oboljele osobe životinja, moguće koja se ilegalno prodavala na tržnici. Kineske zdravstvene vlasti su zatvorile tržnicu s kojom se povezuju prvi bolesnici i u tijeku je ispitivanje uzoraka životinja kojima se trgovalo. Iako virus potječe od životinja, on se sada širi s osobe na osobu (prijenos s čovjeka na čovjeka). Trenutno dostupni epidemiološki podaci ukazuju da se virus relativno brzo i lako širi među ljudima, te se procjenjuje da bi jedna oboljela osoba u prosjeku mogla zaraziti dvije do tri osjetljive osobe. Međutim, na ovaj broj novo zaraženih može se značajno utjecati nizom preventivnih mjera kao što su pranje ruku, izbjegavanje kontakta s oboljelima, rana detekcija i izolacija oboljelih te brza samoizolacija njihovih bliskih kontakata i dr. Virus se uglavnom prenosi kapljičnim putem pri kihanju i kašljanju, kao i indirektno putem kontaminiranih ruku izlučevinama oboljele osobe s obzirom da virus može preživjeti nekoliko sati na površinama kao što su stolovi i ručke na vratima.

Trenutno se procjenjuje da je vrijeme inkubacije (vrijeme između izlaganja virusu i pojave simptoma) između 2 i 14 dana, s medijanom 5-6 dana. Za sada postoje ograničena saznanja o punom spektru kliničke slike oboljelih, iako su najčešće zabilježeni simptomi povišena tjelesna temperatura, kašalj, otežano disanje, bolovi u mišićima, gubitak mirisa ili okusa, te umor i opća slabost. Teža klinička slika i potreba intenzivnog liječenja češća je u osoba starije životne dobe, kao i u onih osoba koje imaju komorbiditete. Trenutno je poznato da se virus prenosi kada oboljeli ima simptome koji sliče simptomima gripe te je osoba najzaraznija kad ima izražene simptome bolesti. Postoje naznake da neki ljudi mogu prenijeti virus neposredno prije nego se oni pojave.

Prema trenutnim procjenama vjerojatnost uspješnog širenja među ljudima među europskim stanovništvom je umjerena do visoka s obzirom da sve više zemalja prijavljuje dodatne slučajeve i grupiranje oboljelih. Sustavna provedba mjera za prevenciju i kontrolu pokazala se učinkovitom u suzbijanju SARS-CoV i MERS-CoV virusa.

Usporedba koronavirusa SARS-CoV-2 sa SARS-om ili sezonskom gripom

Novi koronavirus genetski je usko povezan s virusom SARS iz 2003. i ta dva virusa imaju slične karakteristike, iako su podaci o ovom virusu još uvijek nepotpuni. SARS se pojavio krajem 2002. godine u Kini. U razdoblju od osam mjeseci 33 države su prijavile više od 8000 slučajeva zaraze virusom SARS-a. Tada je od SARS-a umrla jedna od deset zaraženih osoba. Iako se koronavirus i virusi gripe prenose s osobe na osobu i mogu imati slične simptome, ta dva virusa su vrlo različita te se stoga i ponašaju drugačije.

Iako se SARS-CoV-2 i virus gripe prenose s osobe na osobu i mogu imati slične simptome, ta dva virusa su vrlo različita i ponašaju se drugačije. Virus sezonske gripe poznat je desetljećima, javlja se sezonski u umjerenim klimatskim područjima, postoji cjepivo protiv njega kao i specifični antivirusni lijekovi. S druge strane, SARS-CoV-2 je potpuno novi virus zbog čega je prisutna opća osjetljivost stanovništva, a zbog još uvijek puno nepoznanica o njemu, teško je predvidjeti intenzitet njegovog širenja u nadolazećim tjednima i mjesecima. Za razliku od virusa gripe, nema cjepiva niti specifičnih lijekova protiv SARS-CoV-2.

Prema dosadašnjim analizama slučajeva, infekcija COVID-19 u oko 80% slučajeva uzrokuje blagu bolest (bez pneumonije ili blagu upalu pluća) i većina oboljelih se oporavlja, 14% ima težu bolest, a 6% ima teški oblik bolesti.

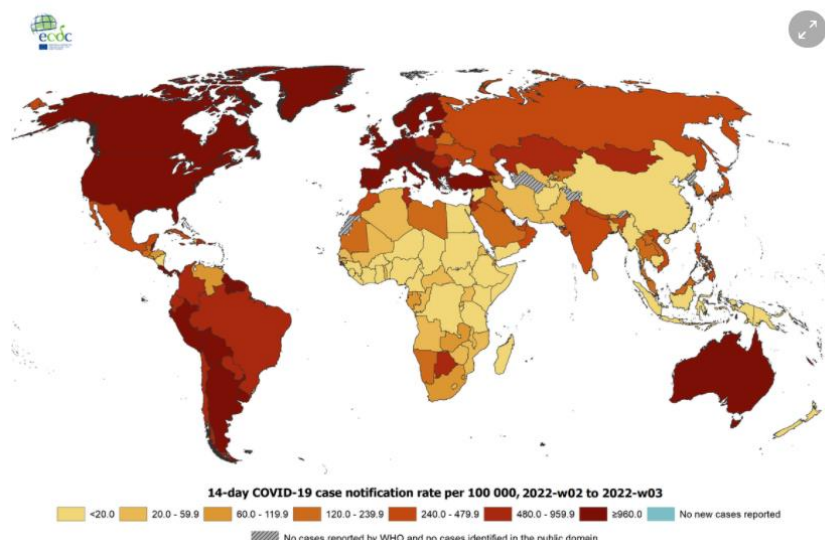
Velika većina najtežih oblika i smrti dogodila se među starijim osobama i onima s drugim kroničnim bolestima. S obzirom da se radi o novoj bolesti te su dostupni podaci nepotpuni, još se ne može sa sigurnošću tvrditi koje skupine ljudi imaju teži ishod bolesti COVID-19. Za točnu procjenu smrtnosti od COVID-19 trebat će još neko vrijeme da se u potpunosti shvati.

Podaci o broju zaraženih i umrlih osoba (na dan 20.04. 2023.):

- Laboratorijski potvrđenih oboljelih od COVID-19 bolesti u svijetu (izvor ECDC): 685.987.126
- Broj umrlih u svijetu (izvor ECDC): 6.844.764
- Broj oboljelih u Hrvatskoj (izvor HZJZ): 1.271.818
- Broj umrlih u Hrvatskoj (izvor HZJZ): 18.129

U svibnju 2023. proglašen je kraj epidemije jer broj zaraženih, oko 400 tjedno uz tridesetak umrlih, više ne predstavlja preveliko opterećenje za zdravstveni sustav.

14-day COVID-19 case notification rate per 100 000, weeks 2-3

Cijepljenje:

Nakon što je 26. prosinca 2020. u Hrvatski zavod za javno zdravstvo stiglo prvih 9 750 doza cjepiva protiv bolesti COVID-19 tvrtke Pfizer-BioNTech u EU registrirano pod nazivom Comirnaty, 27., 28. i 29. prosinca 2020. krenula je distribucija prvih doza cjepiva svim hrvatskim županijama te cijepljenje građana. U tim danima u svim državama članicama Europske unije odvijali su se „Europski dani cijepljenja“, koji su imali za cilj podići svijest o važnosti cjepiva kao najsigurnijeg načina da se okonča pandemija koronavirusa.

Cjepivo je besplatno, a cijepljenje građana je dobrovoljno.

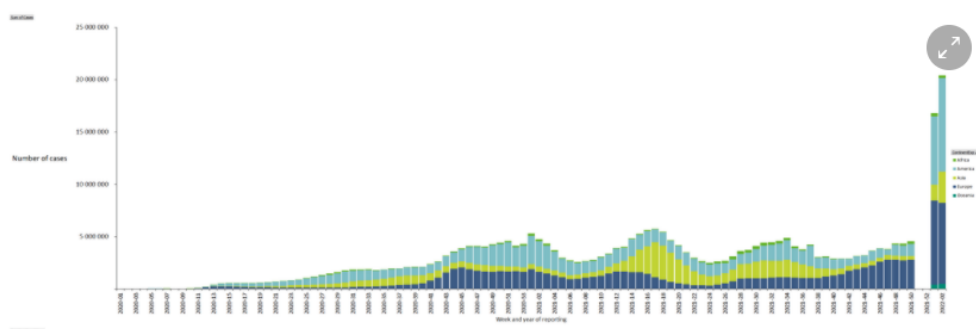
Cijepljenje u Republici Hrvatskoj predviđeno je provoditi prema Planu cijepljenja prema kojem se prvi cijepi djelatnici i korisnici domova za starije osobe (i drugih ustanova za pružanje usluge smještaja u sustavu socijalne skrbi) i zdravstvene djelatnike (prva faza), zatim sve osobe starije od 65 godina i sve osobe s kroničnim bolestima (druga faza), te na kraju, (treća faza) cjelokupno stanovništvo.

U tijeku pandemije uzorkovane novim koronavirusom najveća opterećenost upravo je ona na zdravstvene službe ali i na druge javne službe. Unutar zdravstvene službe, najveću opterećenost, podnosi epidemiološka služba koja je nositelj komunikacije svih protuepidemijskih mjera prema svim dijelovima zdravstvene službe, a ujedno i sama provodi protuepidemijske mjere obuzdavanja širenja uz aktivno traženje kontakata oboljelih. Osim toga Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ) koordinira 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 potvrđivanju oboljelih i dnevnu analizu epidemiološke situacije, procjenu rizika i predlaganje protuepidemijskih mjera. Uz epidemiološku službu, najveći teret podnosi infektološka djelatnost, uz poseban napor djelatnika jedinica intenzivnog liječenja zbog liječenja teških komplikacija bolesti poput virusne pneumonije. Dodatno, mnogi drugi bolnički odjeli trpe zbog opterećenosti pandemijom s obzirom da se infekcija širi bolničkim odjelima te nedostaje prijeko potrebnih zdravstvenih djelatnika. U globalu epidemija uzrokuje znate posljedice na cjelokupni zdravstveni sustav zbog nedostatka zdravstvenih djelatnika, smanjenih bolničkih kapaciteta za oboljele tako i zbog nekontroliranog širenja virusa te povećanog broja novooboljelih.

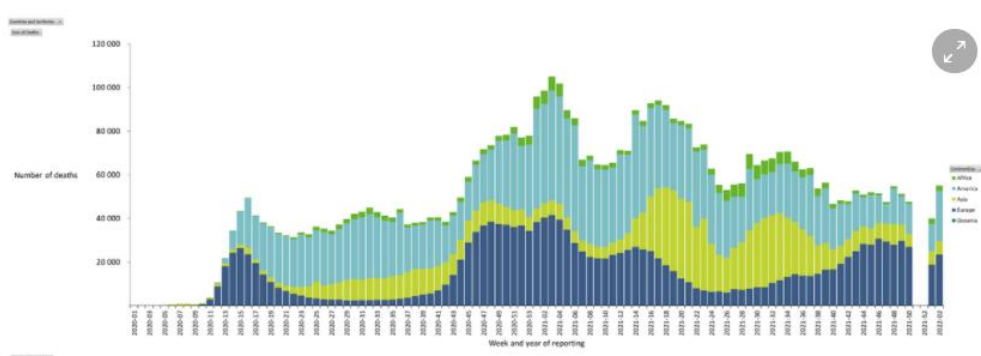
Zdravstveni sustav ima ključnu ulogu u epidemiološkom, kliničkom i virološkom praćenju COVID-19, na temelju kojeg donosi i provodi protuepidemijske mjere i liječenje kojima će se smanjiti rizik od širenja pandemijskog virusa te time smanjiti morbiditet i mortalitet.

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.

Distribution of COVID-19 cases worldwide, as of week 3 2022



Distribution of COVID-19 deaths, worldwide, as of week 3 2022



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

- Koliko učestalo se pojavljuju novi slučajevi,
- Koje grupe ljudi će teže i ozbiljnije oboljeti ili imaju veći rizik za umiranje,
- Koji oblici oboljenja i posljedičnih komplikacija su viđeni u trenutku pojave,
- Da li je koronavirus osjetljiv na antiviralnu terapiju,
- Koliko će uopće po procjeni ljudi oboljeti od COVID-19,
- Kakav će biti utjecaj na zdravstveni sektor u cjelini uključujući i cjelokupni angažman kompletnog zdravstvenog sustava koji ima.

S obzirom na broj osoba oboljelih i umrlih od COVID-19, kao i broj osoba koji koriste i koji će koristiti zdravstvene resurse, dolazi do prekomjernog pritiska na zdravstvene i socijalne službe, te je potrebno osigurati organizacijske prilagodbe sukladno postojećim planovima korištenja kapaciteta potrebnih za povećan priliv oboljelih osoba.

U trenutcima pandemijskog vrhunca smještaj u bolnicama oboljelih od COVID-19, je kapacitetom ograničen, pa je potreban dodatni smještajni kapacitet u drugim ustanovama poput umirovljeničkih domova, dječjih vrtića, škola, hotela i sličnih objekata.

Nadalje, posljedice pandemije uzorkovane novim koronavirusom obuhvaćaju i sve aspekte proizašle iz provedbe protuepidemijskih mjera koji se odnose na socijalne navike stanovništva poput izbjegavanja fizičkog kontakta, pridržavanje socijalne distance, restrikcije putovanja, zatvaranja granice za putovanja, zatvaranja škola i drugih ustanova, te izračun posljedičnih šteta ovakvih događaja također treba uzeti u obzir.

5.4. Uzrok

Uzrok pandemije je novi koronavirus SARS—CoV-2, koji se pojavio krajem 2019. godine u Kini. Radi se o novom soju koronavirusa koji prije nije bio otkriven kod ljudi te uzrokuje bolest COVID-2019.

5.4.1. Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći

Koronavirusi su virusi koji cirkuliraju među životinjama no neki od njih mogu prijeći na ljude. Nakon što prijeđu sa životinje na čovjeka mogu se prenositi među ljudima.

5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Pojava novog koronavirusa koji se sada širi s osobe na osobu (prijenos s čovjeka na čovjeka) iako virus potječe od životinja te je uzrokovao pandemiju.

Pandemija (od grčke riječi pan "svi" i demos "ljudi") označava širenje infekcijske bolesti u širokim geografskim regijama, kontinentalnih ili globalnih razmjera.

Obzirom na epidemiološku situaciju u cijelom svijetu i činjenicu da cjepivo još uvijek nije pronađeno, ovakva situacija dodatno povećava zabrinutost cjelokupnog stanovništva i preopterećenost zdravstvenog sektora ali i drugih sektora u Hrvatskoj.

5.5. Opis događaja

U nastavku izrade scenarija i analize događanja procjenjujemo jedan scenarij za područje općine Martijanec i to:

1. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji predstavlja događaj s epidemijom najvećeg intenziteta i posljedica u području općine Martijanec, obilježja i velike nesreće.

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Pandemija koronavirusa proširila se na Hrvatsku 25. veljače 2020. godine. Prvi slučaj potvrđen je u Zagrebu. Obolio je 26-godišnjak koji je od 19. do 21. veljače boravio u talijanskom gradu Milanu. Nakon što je pozitivno testiran, hospitaliziran je u Sveučilišnoj bolnici za zarazne bolesti dr. Frana Mihaljevića u Zagrebu.

Dana 19. ožujka 2020. zabilježeno je više od 100 slučajeva. Broj oboljelih samo za 2 dana duplicirao se na 200, a zaključno s 27. ožujka potvrđeno je više od 500 slučajeva. Dana 2. travnja zabilježeno je više od 1.000 slučajeva.

Do 20. travnja 2023. godine u Hrvatskoj je potvrđeno 1.271.818 slučajeva oboljelih osoba, od kojih je 18.129 preminulo, a 1.253.060 osobe su se oporavile.

5.5.1. Posljedice

Život i zdravlje ljudi

Tablica 1: Posljedice za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba 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

Gospodarstvo

Posljedice pandemije uzrokovane novim koronavirusom primarno se očituju kroz indirektno troškove kao posljedica „lockdown-a“, apsentizma zaposlenih osoba i troškove zdravstvenog sustava za liječenje oboljelih i provođenje preventivnih mjera u cilju suzbijanja i sprječavanja daljnjeg širenja pandemije.

Tablica 2: Posljedice na gospodarstvo

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

Društvena stabilnost i politika**Posljedice po kritičnu infrastrukturu:**

Ne očekuju se velike posljedice na kritičnu infrastrukturu zbog povećanog broja oboljelih osoba koji će koristiti bolovanje.

Zdravstvo - moguće su poteškoće u održavanju zdravstvene zaštite zbog većeg broja oboljelih koji zahtijevaju veći angažman zdravstvenih djelatnika.

Javne službe - može doći do poteškoća u radu javnih službi zbog povećanog broja osoba na bolovanju.

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

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

Posljedice po građevine javnog društvenog značaja:

Zbog povećanog broja bolovanja dolazi do poteškoća u radu kritičnih službi koje zahtijevaju i prekovremeni rad i uvođenje dodatnih smjena te je zbog provedbe preventivnih mjera i organizacijskih prilagodbi došlo do prestanka rada nekih javnih službi na više od mjesec dana te su radile samo hitne službe.

Tablica 4: Prikaz kriterija za 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	Kriterij (kn)	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			

5.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna

Za izradu analize korišteni su podaci i izvori iz državne procjene, podaci liječnika ambulant Doma zdravlja, Državnog zavoda za statistiku te Zavoda za javno zdravstvo Varaždinske županije. Neki podaci su procijenjeni za razinu općine Martijanec sukladno onima na razini RH koji postoje.

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija			
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	X
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	

Tablica 7: 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</u> pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

5.6. Matrice rizika

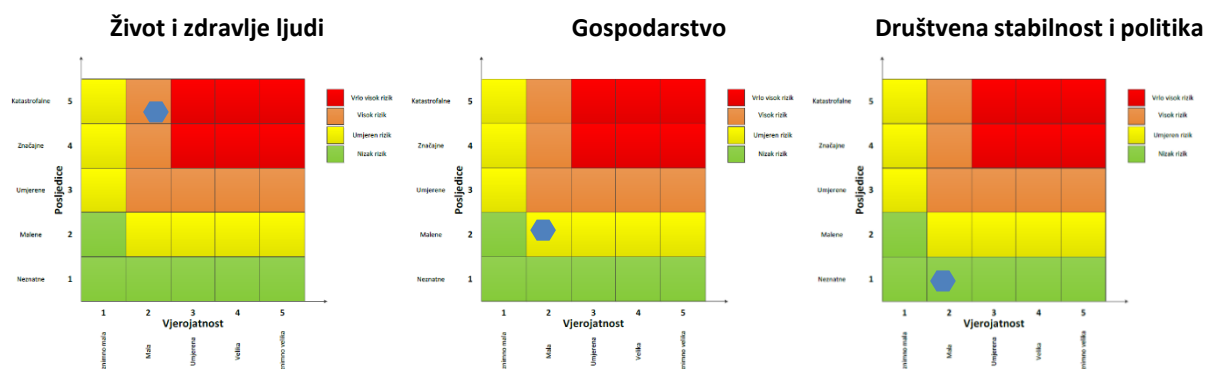
RIZIK: EPIDEMIJE, PANDEMIJE I SANITARNE UGROZE



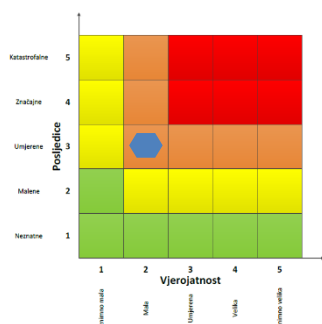
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

NAZIV SCENARIJA: Pandemija uzrokovana novim koronavirusom (SARS-CoV-2)

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

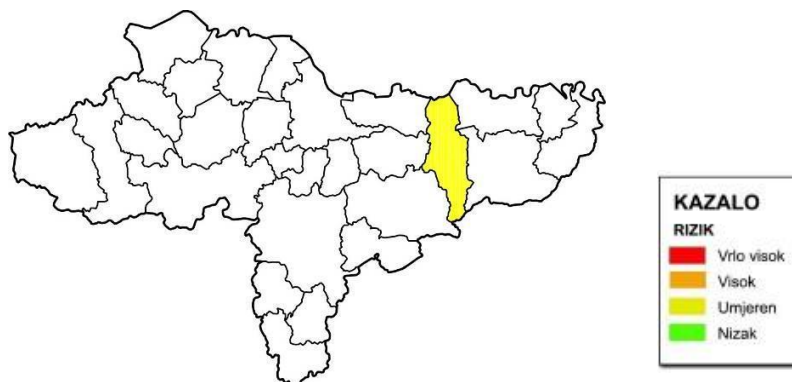


Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

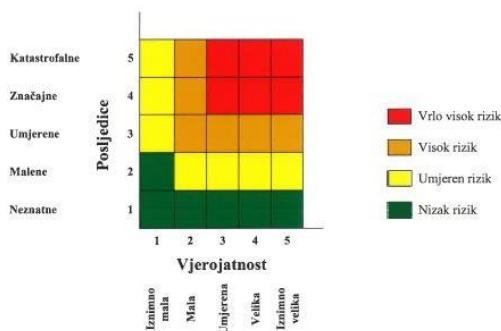


6. Matrice rizika s uspoređenim rizicima

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 Varaždinske županije)



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)

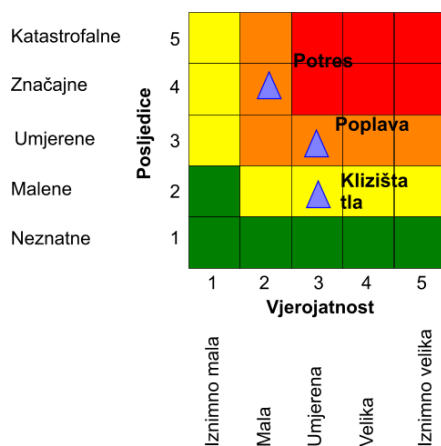
Matrice se zbog lakšeg pregleda izrađuju za sve tri društvene vrijednosti, te matrica za ukupni rizik. Ukupni rizik izračunava se zbrajanjem rizika društvenih vrijednosti.

Analizirani rizici (scenariji) za područje općine Martijanec prikazani u odvojenim matricama uspoređuju se u zajedničkoj matrici koja se kasnije koristi tijekom vrednovanja i prioritizacije rizika (prilog Smjernica Županije). Za usporedbu se koristi identična matrica koja se koristi i za prikazivanje pojedinačnih rizika, već prikazana na slici A.

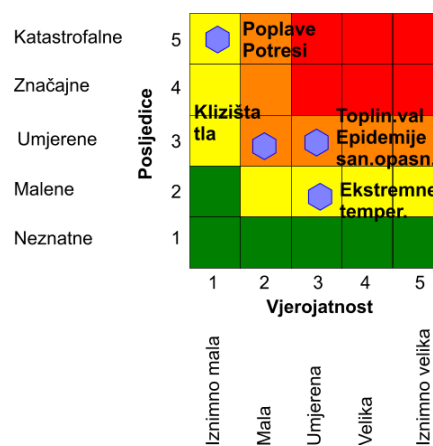
Završetkom procesa izrade procjena jednostavnih rizika te obrade svih šest scenarija i izražavanja rezultata dobivena je mogućnost usporedbe rezultata i njihovog iskazivanja u zajedničkim matricama.

Matrica rizika s uspoređenim rizicima – općina Martijanec

a/ Najvjerojatniji neželjeni događaji



b/ Događaji s najgorim mogućim posljedicama



7. Analiza sustava civilne zaštite

Za potrebe analize sustava civilne zaštite općine Martijanec izrađuje se analiza na području preventive i reagiranja, odnosno analiza stanja sustava civilne zaštite ukupno.

7.1. Područje preventive

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

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirat će se na temelju izrađenosti odnosno usvojenosti sektorskih strategija i planova, procjena te ostalih dokumenata smanjenja rizika od velikih nesreća na području Općine Martijanec i Varaždinske županije.

Općina Martijanec ima sve Zakonima i propisima određene regulativne i normativne akte i to:

- Procjenu rizika od velikih nesreća za Općinu Martijanec – Revizija I – 3/2021, iz 2021. godine,
- Plan djelovanja civilne zaštite, iz 2019. godine,
- redovne godišnje analize stanja sustava civilne zaštite na području Općine te plan razvoja sustava civilne zaštite u narednoj godini,
- izrađene smjernice za razvoj sustava civilne zaštite na području Općine za trogodišnje razdoblje,
- izrađen Plan vježbi civilne zaštite,
- izrađenu Odluku o imenovanju Stožera civilne zaštite Općine Martijanec te Plan pozivanja Stožera CZ i Poslovnik o radu Stožera CZ,
- izrađenu Odluku o imenovanju povjerenika i zamjenika civilne zaštite za Općinu (listopad 2024.), te izrađenu i od Općinskog vijeća usvojenu Odluku o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav CZ Općine (studenj 2023.),

te druge akte iz područja civilne zaštite: operativne evidencije, popise opreme i dr.

Sukladno kvaliteti, ažurnosti i uporabljivosti normativnih dokumenata Općine, procjena elementa je **vrlo visoka spremnost**.

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

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 sustava civilne zaštite, dužni su informacije o prijetnjama do kojih su došli iz vlastitih izvora ili putem međunarodnog sustava razmjene, a koje mogu izazvati katastrofu i veliku nesreću, odmah po saznanju dostaviti Ravnateljstvu civilne zaštite - Područnom uredu Varaždin, a koji ih dalje koristi za poduzimanje mjera iz svoje nadležnosti te provođenje operativnih postupaka. Iste podatke Ravnateljstvo civilne zaštite - Područni ured Varaždin, Županijski centar 112, dostavlja načelniku Općine Martijanec koji nalaže pripravnost operativnih snaga i poduzima druge odgovarajuće mjere predviđene Planom djelovanja civilne zaštite Općine Martijanec.

U slučaju bilo koje vrste prijetnji Državni hidrometeorološki zavod, Hrvatske vode, Vatrogasna zajednica općine Martijanec, Zavod za javno zdravstvo, Veterinarska stanica te operateri koji prevoze opasne tvari dužni su o tome dostaviti podatke Županijskom centru 112.

Načelnik Općine Martijanec informacije o mogućim ugrozama dobiva od:

- Županijskog centra 112 Varaždin,
- Policijske uprave Varaždinske – PP Ludbreg,
- Ravnateljstva civilne zaštite - Područnog ureda Varaždin,
- pravnih subjekta, središnjih tijela državne uprave, zavoda, institucija, inspekcija,
- građana,
- neposrednim stjecanjem uvida u stanje i događaje na području naselja Općine Martijanec.

Informacije kojima je cilj upozoravanje stanovništva, operativnih snaga i drugih pravnih osoba s obzirom na moguće prijetnje, općinski načelnik će dostaviti:

- operativnim snagama civilne zaštite koje djeluju na području Općine Martijanec – Vatrogasnoj zajednici općine Martijanec,
- pravnim osobama od značaja za sustav civilne zaštite, a to su: Colas mineral d.o.o., Hrast-export-Puklavec d.o.o., Lukom d.o.o., PRE-KOM d.o.o. Prelog, Lim-mont d.o.o. Vrbanovec, Veterinarska stanica Ludbreg-Nova d.o.o. i Osnovna škola Martijanec,
- pravnim osobama od posebnog interesa za sustav civilne zaštite koje postupaju prema vlastitim operativnim planovima.

U slučaju neposredne prijetnje od nastanka velike nesreće ili katastrofe na području Općine Martijanec, općinski načelnik obavještava Župana i sve čelnike susjednih jedinica lokalne samouprave o nadolazećoj ugrozi.

Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave procjenjuju se **visokom razinom spremnosti**.

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

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirat će se na temelju stanja svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela u sustavu civilne zaštite o identificiranim prijetnjama i rizicima i optimalnom postupanju u provođenju obaveza iz njihovih nadležnosti kako bi se umanjile posljedice prijetnji.

*Obzirom na razvijeno stanje svijesti o rizicima: pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela, posebnu pozornost treba posvetiti razvoju komunikacijskih i operativnih rješenja usklađenih s potrebama građana iz svih ranjivih skupina, posebno skupinama s problemima sluha i vida, kako bi se i oni pripremili za provođenje mjera po informacijama ranog upozoravanja te pripremili za postupanje u realnom vremenu uz primjerenu asistenciju organiziranih dijelova operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite. Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela procjenjuje se dostatnim, odnosno **visokom 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.

Općina Martijanec ima važeća i ažurna dokumenta prostornog uređenja, koncept razvoja, plan raspolaganja privrednim zemljištem i druga akta. Razmjerno je malo nelegalnih objekata, a dio je već u postupku legaliziran.

U postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola prvenstveno se primjenjuju:

- Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“, broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19 i 67/23),
- Zakon o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),

te drugi zakoni, posebni propisi i tehnički normativi, ovisno o vrsti zahvata u prostoru.

Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja te planskog korištenja zemljišta procijenjena je **visokom razinom spremnosti**.

5. Ocjena fiskalne situacije i njene 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.

Fiskalna situacija u Općini je stabilna i perspektivna. Kontinuirano se kroz proračun Općine izdvajaju dostatna financijska sredstva za sastavnice civilne zaštite (VZO Martijanec i DVD-ove: Martijanec, Slanje, Hrastovljan, Madaraševac, Vrbanovec i Čičkovina, Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg i HGSS Stanicu Varaždin) u pravilu veća od propisanih.

Težišno se sredstva usmjeravaju u preventivne aktivnosti, a unutar proračuna Općine postoje dovoljne rezerve za izvanredna događanja obilježja i velikih nesreća. Perspektive fiskalne situacije se procjenjuju dobrim. Slijede aktivnosti na osposobljavanju i opremanju povjerenika civilne zaštite i njihovih zamjenika (15+15 ukupno i to: Vrbanovec 3+3, Sudovčina, Martijanec, Hrastovljan i Slanje 2+2, a ostala naselja po 1 + 1) te jačanju VZO i DVD-ova (6) kao glavne operativne snage sustava civilne zaštite Općine. VZO Martijanec ima preko 150 osposobljenih pripadnika od čega je oko 100 operativnog vatrogasca, dobru materijalnu opremljenost u vatrogasnim vozilima, skupnoj i osobnoj opremi i dr. (detaljno u Procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije i Planu zaštite od požara Općine). Procjenjuje se **visoka razina 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 civilne zaštite.

Na višim razinama (Županija, znanstvene ustanove) ne čine se iskoraci u takvim procjenama i bazama, a koje bi bile uporabljive i za razine malih Općina. Unos podataka u baze podataka u okviru Ravnateljstva civilne zaštite također je nedovoljno reguliran pa ZeOS nije operativno uporabljiv. Pozitivan primjer dostupnosti baza podataka su Hrvatske vode. Općina ima potrebne vlastite preglede osoblja, sredstava i dr. Procjenjuje se **niska razina spremnosti**.

Tablica 1: Analiza sustava civilne zaštite - područje preventive

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

Opisni dio sustava civilne zaštite Općine Martijanec na području preventive

Općina Martijanec, Varaždinska županija i Republika Hrvatska imaju usvojene konceptualne i provedbene dokumente na svim razinama. Općina ima usvojenu Procjenu rizika od velikih nesreća, Plan djelovanja civilne zaštite, te uspostavljen sustav civilne zaštite (snage, sredstva, procedure) koji je u skladu s važećim Zakonom o sustavu civilne zaštite i provedbenim propisima.

Općina ima uspostavljen sustav ranog upozoravanja putem ŽC112 Varaždin, ali i operativnih centara stalno spremnih snaga (MUP, Nastavni zavod za hitnu medicinu, JVP i druge). Suradnja s drugim jedinicama lokalne i područne samouprave je dobra, osobito općinske vatrogasne zajednice sa susjednim vatrogasnim zajednicama JLS i DVD-ima).

Procjenjuje se da je stanje svijesti stanovnika općine Martijanec glede ugroza i organiziranja u sustavu civilne zaštite vrlo dobro, odnosno bolje od brojnih drugih cjelina.

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

Fiskalna situacija u općini Martijanec je stabilna i sukladna periodu razvoja i stanja društva u cjelini. Nema izraženih problema u osiguranju financijskih potreba za potrebe sustava civilne zaštite, osobito u preventivnom pogledu. Perspektiva osiguranja financijskih sredstava je dobra kao i spremnost za prenamjenu drugih sredstava za potrebe civilne zaštite u slučaju potrebe.

Baze podataka od značaja za sustav civilne zaštite su nedostatne u ovom trenutku i neprilagođene 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, HE Sjever) imaju dokumentaciju sustava civilne zaštite i transparentno je predstavljaju i daju javno i Općini (obaveza), drugi je ili nemaju ili je ne žele dati (HE Sjever-novi scenariji rušenja HE (zbog tajnosti); HŽ, KOKA i drugi - zbog neizrađenosti (vjerojatno) ili neodgovornosti. Uporabljivost baze GIS civilne zaštite za izradu novih dokumenata civilne zaštite koji se trže tek treba utvrditi.

Ukupno se za područje Općine Martijanec u području preventive u sustavu civilne zaštite procjenjuje stanje visoke spremnosti.

7.2. Područje reagiranja

1. Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta sustava civilne zaštite provedena je analizom podataka o razini odgovornosti, osposobljenosti i uvježbanosti:

- svih čelnih osoba Općine Martijanec za provođenje zakonom utvrđenih operativnih obveza u fazi reagiranja sustava civilne zaštite na razinama njihove odgovornosti,
- spremnosti Stožera civilne zaštite Općine Martijanec i
- spremnosti koordinatora na mjestu izvanrednog događaja.

Odgovornost je mjerljiva uz analiziranje provođenja formalnih obaveza propisanih Zakonom o sustavu civilne zaštite i provedbenih propisa, osobito izrade i usvajanja procjena, planova i drugih dokumenata na području civilne zaštite, stanja svijesti tih sposobnosti sustava te analize rezultata njihovog rada odnosno doprinosa u provođenju mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite na njihovim razinama u stvarnim situacijama.

Osposobljenost se procjenjuje na temelju podataka o pohađanju formalnih programa i neformalnog obrazovanja za izvršenja zakonskih obaveza u sustavu civilne zaštite 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.

U Općini Martijanec postoji visoka spremnost za reagiranje (pokretanje sustava civilne zaštite) nakon prijema obavijesti upozorenja, naglašeno čelnih osoba Općine te VZO/DVD-a. Isti poznaju svoje obaveze iz oblasti civilne zaštite i osposobljeni su, razumiju rizike i način reagiranja.

Stožer civilne zaštite određen je Odlukom, članovi osposobljeni i u stanju pokrivati sve sadržaje rada Stožera civilne zaštite. Iako se periodično sastaje Stožeru nedostaje timska uvježbanost - vježbe.

Razina odgovornosti Stožera civilne zaštite Općine Martijanec procijenjena je **visokom razinom spremnosti**. Razina osposobljenosti procijenjena je **visokom**, a razina uvježbanosti procijenjena je **niskom razinom spremnosti**.

Koordinatori na lokaciji su određeni iz sastava Stožera i predstavnika operativnih snaga, ali u praksi dosad nisu aktivirani, a pojedinačne aktivnosti u smislu koordinacije pokrivaju uspješno načelnik i zamjenica.

Obzirom na činjenicu da koordinator na lokaciji nije imenovana osoba već od operativnih snaga određena osoba, te da nedostaju iskustva rada istih (kao koordinatora na lokaciji), razina odgovornosti, osposobljenosti i uvježbanosti je procijenjena **niskom spremnosti**.

Ukupno se procjenjuje stanje **visoke spremnosti**.

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 civilne zaštite po predmetu analize i to na svim razinama sustava, od lokalnih do državne, osobito po stanju:

- popunjenost ljudstvom,
- spremnost zapovjednog osoblja,
- osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja,
- uvježbanosti,
- opremljenosti materijalno-tehničkim sredstvima,
- vremenu mobilizacijske spremnosti odnosno operativne sposobnosti,
- samodostatnosti te
- logističkoj potpori.

Procjena spremnosti gotovih snaga, pravnih osoba iz područja javnog zdravstva, komunalnog poduzeća (van Općine), tvrtki iz građevinskog i prometnog sektora, tvrtki koje su vlasnici ili upravljaju kapacitetima za pripremu hrane i smještaj, kao i drugih pravnih osoba kojima su definirane zadaće u sustavu civilne zaštite na temelju primjene načela kontinuiteta djelovanja.

Navedene se snage profesionalno, u okviru redovne djelatnosti, bave djelatnošću koja je komplementarna potrebama sustava civilne zaštite, one predstavljaju operativne kapacitete najviše razine zahtijevane spremnosti po svim analiziranim kriterijima. Operativne snage sustava civilne zaštite koje djeluju na području Općine i šire, a nisu u nadležnosti Općine Martijanec te postupaju prema vlastitim operativnim planovima.

a) Redovne – gotove snage pravnih osoba

- Dom zdravlja Varaždin, s pripadajućim ambulantama u Općini te Ludbregu i Varaždinu,
- Nastavni zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije,
- Zavod za javno zdravstvo Varaždinske županije,
- HCK i GD CK Ludbreg,
- Opća bolnica Varaždin,
- Veterinarska stanica Ludbreg-Nova i Veterinarska stanica Varaždin, s ambulantama,
- Policijska uprava Varaždinska, Policijska postaja Ludbreg,
- Centar za socijalnu skrb Ludbreg,
- Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite i ŽC112 Varaždin,
- Hrvatske ceste d.o.o.
- Hrvatske vode, VGO Varaždin i VGI za mali sliv Plitvica-Bednja u Varaždinu,
- Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma Koprivnica HEP - DP Elektra d.o.o. Varaždin,
- Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu,
- Hrvatski telekom d.d., T-Centar Varaždin.

Ukupno se procjenjuje stanje **visoke spremnosti**.

b) Redovne snage udruga građana (JVP Grada Varaždina i VZO Martijanec sa 6 DVD-ova; Hrvatski crveni križ/Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg; HGSS - Stanica Varaždin)

- JVP Grada Varaždina – profesionalna, popunjena osobljem i materijalnim sredstvima, u stalnom dežurstvu dijelom snaga, a za Općinu od značaja kod tehničko-tehnoloških ugroza - u stanju **visoke spremnosti**;
- Vatrogasna zajednica općine Martijanec i dobrovoljna vatrogasna društva (6) - resursi ranije navedeni;
- Hrvatski crveni križ – Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg, s dijelom kapaciteta i za Općinu, većinom volonteri, uz sljedeću opremu: 4 x šatori po 30 m², 16 terenskih kreveti, 35 madraca, 135 pokrivača, 16 nosila, 31 torba prve pomoći, kombi vozilo, osobno vozilo, 2 električna agregata...) - **stanje visoke spremnosti**;
- HGSS - Stanica Varaždin, s 32 pripadnika, 5 vozila, čamcem motornim s prikolicom, nosilima, standardnim kompletima opreme - po periodičnom izvješću **stanje visoke spremnosti**;
- **udruge** građana od značaja za sustav civilne zaštite Općine Martijanec, KUD Martijanec, nogometni klubovi *Polet*, *Razvitak*, *Dinamo 01*, športsko-rekreacijska udruga Sudovčina, Lovačko društvo *Šljuka*, udruga *Sveti Martin* - procijenjeno **stanje niske spremnosti**;
- povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici (ukupno 15+15 osoba) su ponovno određeni odnosno imenovani 2024. godine, poznaju dužnosti i obaveze, ali nisu programom osposobljeni - **procjenjuje se niska spremnost**;
- u provođenju mjera civilne zaštite Općine moguće je uključiti značajan dio aktivnog stanovništva Općine, kako kroz provođenje mjera osobne i skupne zaštite, zaklanjanja u prilagođene objekte odnosno podruma i zatvorene prostore, tako i samoevakuaciju i pomoć u evakuaciji i zbrinjavanju ranjivih skupina.

Ukupno se za operativne kapacitete procjenjuje **stanje visoke spremnosti**.

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 (JVP Grada Varaždina, Nastavni zavod za hitnu medicinu Varaždinske županije, policija) vrlo dobro su opremljeni i samodostatni, imaju potrebni broj vozila i komunikacijske opreme. Stanje je dobro i kod GD CK Ludbreg, HGSS Stanice Varaždin te pravnih osoba.

Stanje mobilnosti VZO i DVD-ova (6) Općine je dobro, ali je poželjan veći broj novijih vozila po kategorijama, a u perspektivi i bolja i kompatibilna (s drugim službama) oprema veze.

Bez obzira što su gotove snage/žurne službe fizički van područja Općine Martijanec (vrijeme reagiranja), procjenjuje se glede mobilnosti i sustava veza **stanje visoke spremnosti**.

Tablica 2: Analiza sustava civilne zaštite - područje 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	
Područje reagiranja - ZBIRNO			x	

Analiza područja planiranja i područja reagiranja po bitnim rizicima obrađenim u Procjeni rizika od velikih nesreća Općine Martijanec (tablično)

Tablica 3: Analiza sustava civilne zaštite - područje reagiranja - POTRES

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
1. Prikaz procjene spremnosti u sustavu civilne zaštite na temelju spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta sustava civilne zaštite Općine Martijanec				
Čelne osobe				
Stupanj odgovornosti				x
Stupanj osposobljenosti			x	
Stupanj uvježbanosti		x		
Stožer civilne zaštite Općine Martijanec				
Stupanj odgovornosti			x	
Stupanj osposobljenosti			x	
Stupanj uvježbanosti		x		
Koordinator na mjestu izvanrednog događaja				
Stupanj odgovornosti			x	
Stupanj osposobljenosti				x
Stupanj uvježbanosti		x		
2. Prikaz procjene spremnosti operativnih kapaciteta Općine Martijanec				
Operativne snage vatrogastva – VZO Martijanec				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			x	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				x
Stupnja osposobljenosti ljudstva			x	
Stupnja uvježbanosti			x	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			x	
Vremena mobilizacijske spremnosti			x	
Samodostatnosti i logističkoj potpori		x		
HCK - Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg				
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		x		
Samodostatnosti i logističkoj potpori			x	
HGSS - Stanica Varaždin				
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	
Povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici				
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			
Udruge				
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			
Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite Općine Martijanec				
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	
3. Prikaz stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta Općine Martijanec				
Operativne snage vatrogastva – VZ Općine Martijanec				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
HCK - Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
HGSS – Stanica Varaždin				
Stanje mobilnosti				x
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
Udruge				
Stanje mobilnosti		x		
Stanje komunikacijskih kapaciteta		x		
Povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici				
Stanje mobilnosti		x		
Stanje komunikacijskih kapaciteta		x		
Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite Općine Martijanec				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U POTRESIMA - ZBIRNO			x	

Tablica 4: Analiza sustava civilne zaštite - područje reagiranja – **EPIDEMIJE I PANDEMIJE**

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
1. Prikaz procjene spremnosti u sustavu civilne zaštite na temelju spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta sustava civilne zaštite Općine Martijanec				
Čelne osobe				
Stupanj odgovornosti				x
Stupanj osposobljenosti			x	
Stupanj uvježbanosti			x	
Stožer civilne zaštite Općine Martijanec				
Stupanj odgovornosti			x	
Stupanj osposobljenosti			x	
Stupanj uvježbanosti		x		
Koordinator na mjestu izvanrednog događaja				
Stupanj odgovornosti			x	
Stupanj osposobljenosti			x	
Stupanj uvježbanosti			x	
2. Prikaz procjene spremnosti operativnih kapaciteta Općine Martijanec				
Operativne snage vatrogastva – VZO Martijanec				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			x	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			x	
Stupnja osposobljenosti ljudstva				x
Stupnja uvježbanosti			x	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			x	
Vremena mobilizacijske spremnosti				x
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
HCK - Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg				
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			x	
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
HGSS - Stanica Varaždin				
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	
Povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici				
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			
Udruge				
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			
Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite Općine Martijanec				
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	
3. Prikaz stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta Općine Martijanec				
Operativne snage vatrogastva – VZ Općine Martijanec				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
HCK - Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
HGSS – Stanica Varaždin				
Stanje mobilnosti				x
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
Udruge				
Stanje mobilnosti		x		
Stanje komunikacijskih kapaciteta		x		
Povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici				
Stanje mobilnosti		x		
Stanje komunikacijskih kapaciteta		x		
Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite Općine Martijanec				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U EPIDEMIJAMA I PANDEMIJAMA - ZBIRNO			x	

Tablica 5: Analiza sustava civilne zaštite - područje reagiranja - **POPLAVE**

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
1. Prikaz procjene spremnosti u sustavu civilne zaštite na temelju spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta sustava civilne zaštite Općine Martijanec				
Čelne osobe				
Stupanj odgovornosti				x
Stupanj osposobljenosti			x	
Stupanj uvježbanosti		x		
Stožer civilne zaštite Općine Martijanec				
Stupanj odgovornosti			x	
Stupanj osposobljenosti			x	
Stupanj uvježbanosti		x		
Koordinator na mjestu izvanrednog događaja				
Stupanj odgovornosti			x	
Stupanj osposobljenosti			x	
Stupanj uvježbanosti			x	
2. Prikaz procjene spremnosti operativnih kapaciteta Općine Martijanec				
Operativne snage vatrogastva – VZO Martijanec				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			x	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				x
Stupnja osposobljenosti ljudstva			x	
Stupnja uvježbanosti			x	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			x	
Vremena mobilizacijske spremnosti			x	
Samodostatnosti i logističkoj potpori		x		
HCK - Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg				
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			x	
Samodostatnosti i logističkoj potpori			x	
HGSS - Stanica Varaždin				
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	
Povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici				
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			
Udruge				
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			
Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite Općine Martijanec				
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	
3. Prikaz stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta Općine Martijanec				
Operativne snage vatrogastva – VZ Općine Martijanec				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
HCK - Gradsko društvo Crvenog križa Ludbreg				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
HGSS – Stanica Varaždin				
Stanje mobilnosti				x
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
Udruge				
Stanje mobilnosti		x		
Stanje komunikacijskih kapaciteta		x		
Povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici				
Stanje mobilnosti		x		
Stanje komunikacijskih kapaciteta		x		
Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite Općine Martijanec				
Stanje mobilnosti			x	
Stanje komunikacijskih kapaciteta			x	
SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U POPLAVAMA - ZBIRNO			x	

Tablica 6: Analiza sustava civilne zaštite - područje preventive

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

Tablica 7: Analiza sustava civilne zaštite – područje 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	
Područje reagiranja - ZBIRNO			x	

Tablica 8: Analiza sustava civilne zaštite – sustav civilne zaštite - zbirno

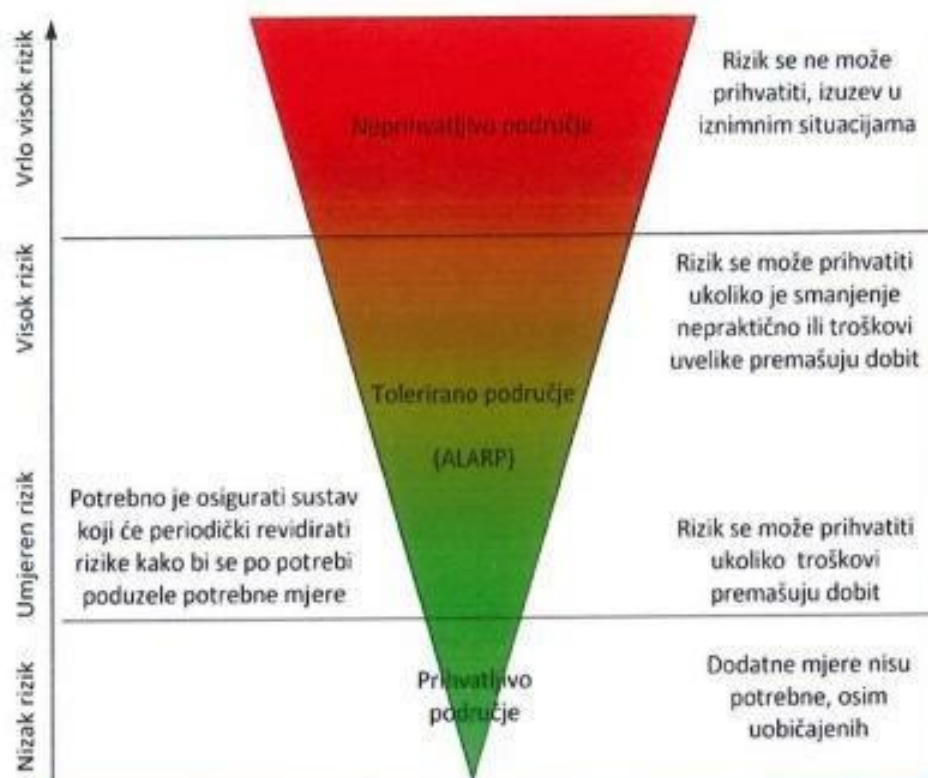
PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Područje preventive - ZBIRNO			x	
Područje reagiranja - ZBIRNO			x	
Sustav civilne zaštite - ZBIRNO			x	

ZAKLJUČAK: Analizom sustava civilne zaštite na području preventive i na području reagiranja dolazi se do zaključka da je sustav civilne zaštite na području Općine Martijanec visoko spreman za djelovanje u velikim nesrećama.

8. Vrednovanje rizika

Vrednovanje rizika posljednji je korak u procesu procjene rizika općine Martijanec 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: Prikaz ALARP načela za vrednovanje rizika (izvor: Smjernice za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Varaždinske županije) za potrebe izrada procjena rizika na razinama jedinica lokalne samouprave u Županiji



Rizici se razvrstavaju u tri razreda:

1. Prihvatljive

Prihvatljivi rizici su svi niski za koje uz uobičajene nije potrebno planirati poduzimanje dodatnih mjera.

2. Tolerirane

Tolerirani rizici su svi:

- umjereni koji se mogu prihvatiti iz razloga što troškovi smanjenja rizika premašuju korist/dobit, i
- visoki koji se mogu prihvatiti iz razloga što je njihovo umanjivanje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju korist/dobit.

3. Neprihvatljive

Neprihvatljivi rizici su svi vrlo visoki koji se ne mogu prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.

Svrha vrednovanja rizika je priprema podloga za odlučivanje o važnosti pojedinih rizika, odnosno da li će se rizik prihvatiti ili će trebati poduzimati određene mjere kako bi se sukcesivno smanjio. U procesu odlučivanja o daljim aktivnostima po specifičnim rizicima koriste se analize rizika i scenariji koji su sastavni dio procjene. Općina Martijanec (i Varaždinska županija) samostalno će odlučiti što je prihvatljivo, a što nije, drugim riječima općinski načelnik Martijanca samostalno odlučuje što su odlučujući faktori pri odabiru prioritetnih rizika.

Tablica 1: Vrednovanje rizika / Prva procjena rizika od velikih nesreća na području općine Martijanec

Scenarij	Najvjerojatniji neželjeni događaj	Događaj s najgorim mogućim posljedicama	Vrednovanje
Potresi	6	6	12
Poplave	6	6	12
Ekstremne temperature	-	6	6
Ekstremne vremenske pojave, snijeg i led	-	5	5
Epidemije, pandemije, sanitarne ugroze	-	6	6
Klizišta	5	5	10

Zaključno vrednovanje rizika za općinu Martijanec

Najvjerojatniji neželjeni događaji (obrađeni scenarijima) kao što su poplave rijeke Plitvice i drugih vodotoka i kanala, potres manjeg intenziteta) 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 rijeke Drave** – događaji visokog rizika, pri čemu su posljedice u Općini katastrofalne, ali je njihova vjerojatnost dešavanja iznimno mala, te spadaju u tolerirano područje;
2. **Epidemije i sanitarne opasnosti, Ekstremne temperature** (toplinski valovi) i **Ekstremne vremenske pojave** (grmljavina, vjetar, snijeg i led) – ugroze povremenih učestalosti i neznatnih do umjerenih posljedica, te spadaju u prihvatljivo ili tolerirano područje;
3. **Klizišta tla** – dosad su ipak imala ograničene učinke i posljedice, ali oni mogu biti i značajno veći u uvjetima obolnih dugotrajnih oborina. Za sada su u prihvatljivom području.

U području općine Martijanec **nema neprihvatljivih rizika**.

9. Popis sudionika izrade Procjene rizika za područje općine Martijanec

Sukladno Smjernicama i odluci načelnika Općine, u izradi izvorne Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Martijanec 2017. godine sudjelovala je *Radna skupina za izradu Procjene rizika od velikih nesreća općine Martijanec, koju su osim članova ovlaštenika (predstavnik tvrtke Vizor d.o.o. iz Varaždina) sačinjavali:*

- Marijan Horvat, načelnik Općine Martijanec
- Branimir Nađ, predsjednik Općinskog vijeća
- Sonja Huzjak, ravnateljica OŠ Martijanec
- Zvonimir Sučić, vatrogasni časnik
- Krunoslav Kosir, pročelnik JUO Općine.
- Maja Marčec, pročelnica JUO Općine

te članovi Stožera CZ Općine i pojedini općinski vijećnici.

Prvu reviziju Procjene rizika od velikih nesreća za područje općine Martijanec 2021. godine izradila je *Radna skupina za izradu reviziju Procjene rizika od velikih nesreća općine Martijanec, koju su sačinjavali:*

- Lidija Harmicar, zamjenica načelnika Općine Martijanec i načelnica Stožera civilne zaštite Općine Martijanec,
- Tihana Huzjak, zapovjednica Vatrogasne zajednice općine Martijanec,
- Stjepan Kovaček, ekspert civilne zaštite Europske unije.

Drugu reviziju Procjene rizika od velikih nesreća za područje općine Martijanec 2025. godine izradila je *Radna skupina za izradu reviziju Procjene rizika od velikih nesreća općine Martijanec, koju su sačinjavali:*

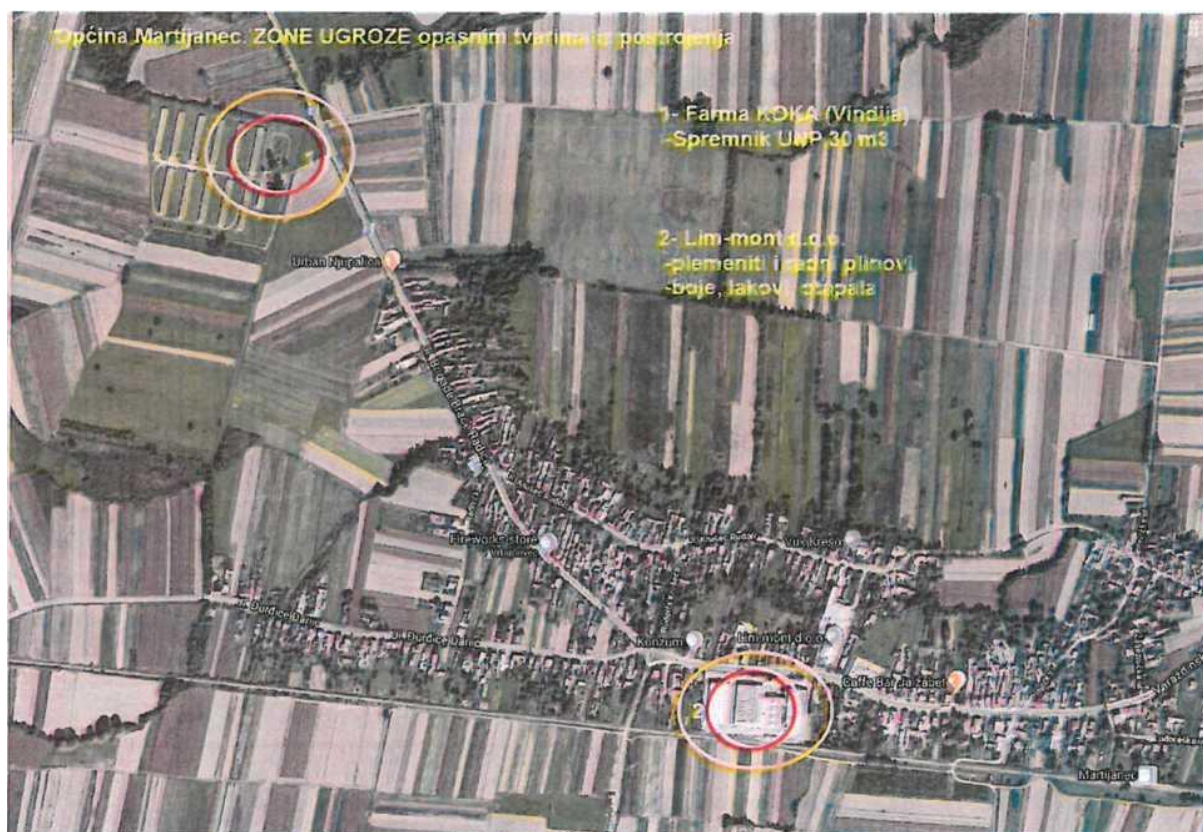
- Saša Lenček, načelnik Stožera civilne zaštite Općine Martijanec, koordinator i voditelj radne skupine,
- Mario Balaić, zapovjednik VZO Martijanec,
- Stjepan Kovaček, ekspert civilne zaštite Europske unije.

10. Izrada karata rizika

Uz karte prijetnji i rizika od poplave te potresne karte koje su već prikazane uz scenarije u Procjeni rizika, dodaje se i karta lokacija postrojenja s opasnim tvarima u području Općine te procijenjene zone rizika.

Pravna osoba i adresa	Potencijal ugroze - opasne tvari	Procijenjena zona ugroze	Napomena
Hrast-eksport-Puklavec d.o.o. Hrastovljan 1c	Nadzemni spremnik dizel goriva od 20 m ³	50 m unutar postrojenja	Količine manje od 2% po Uredbi, ne rade se dokumenti CZ
Lim-mont d.o.o. Ulica Braće Radića 8, Vrbanovec	Plemeniti i radni plinovi, boje, otapala...	nekoliko desetina metara unutar postrojenja	Količine manje od 2% po Uredbi, ne rade se dokumenti CZ
Farma pilića Koka (Vindija) Vrbanovec	Nadzemni spremnik UNP od 30 m ³	do 300 m je, zona ugroze je izvan postrojenja (D2)	Operator Općini nije dostavio Procjenu rizika/operativni plan, a postoje najave korištenja UNP-a

Karta



Napomena: Obzirom da neki scenariji koji se u ovoj Procjeni rizika obrađuju nisu pogodni za izradu Karti prijetnji, uz dokument se prilažu zemljovidi iz PPU Općine:

- 2b; Infrastrukturni sustavi; Vodoopskrbni sustav (korištenje voda i uređenje vodotoka i voda, odvodnja otpadnih voda) i gospodarenje otpadom, 1:25000,
- 3.; Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora, 1:25000; **s unijetim lokacijama klizišta – uz scenarij klizišta**, te zemljovidi (interaktivne karte) vjerojatnosti i zona plavljenja i rizika – Hrvatskih voda – **uz scenarij poplave**.

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

Temeljem Smjernica Županije, tijelo zaduženo za izradu procjene rizika od velikih nesreća za općinu Martijanec – Radna skupina, predlaže izvršnom tijelu Općine – općinskom načelniku Martijanca, da se revizija Procjene rizika provede u periodu za tri godine, što je maksimalni period.

Razlozi za izradu revizije Procjene rizika mogu biti različiti (promjena propisa, pojava većeg odstupanja glede ugrožavanja, bitne promjene činjeničnog stanja, i drugi).

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

- (1) Nositelji izrade Planova, Operativnih planova, Planova civilne zaštite, Vanjskih planova i drugih, dužni su kontinuirano ili najmanje jedanput godišnje, sukladno promjenama u Procjeni ili metodološkim napomenama, provoditi njihovo usklađivanje i ažuriranje.
- (2) Postupak ažuriranja planskih dokumenata na području zaštite i spašavanja iz stavka 1. ovog članka provodi se na dva načina:
 1. redovno tekuće ažuriranje priloga i podataka iz sadržaja dokumenata koje, što se tiče procedure, ne implicira identični postupak kao prilikom njihovog usvajanja, ali se o provedenom postupku vodi službena zabilješka.
 2. suštinske promjene u njihovom sadržaju, na temelju promjena u normativnom području, stanja u prostoru i povećanja urbane ranjivosti, koje zahtijevaju intervencije u drugim planskim dokumentima iste ili niže hijerarhijske razine i koje obuhvaćaju potrebu postupanja u postupku identičnom kao u postupku prilikom njihovog usvajanja.

Prva revizija Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Martijanec, izvorno izrađene i usvojene 2017. godine, provedena je u ožujku 2021. godine.

Druga revizija Procjene rizika od velikih nesreća na području Općine Martijanec, izvorno izrađene i usvojene 2017. godine, provedena je u veljači 2025. godine.