

OPĆINA ANTUNOVAC



PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA

OPĆINSKI NAČELNIK
Davor Tubanjski

Antunovac, veljača 2025. godine

Na temelju članka 2. i članka 7. stavka 2. Pravilnika 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.) te članka 45. Statuta Općine Antunovac («Službeni glasnik Općine Antunovac» broj 2/13, 3/18, 7/19, 3/20, 2/21 i 7/21), Općinski načelnik Općine Antunovac dana, 09. rujna 2024. godine donosi

ODLUKU

o postupku izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac i osnivanju Radne skupine za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac

Članak 1.

Ovom Odlukom uređuje se postupak izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac, osniva Radna skupina za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac te određuje koordinator izrade Procjene rizika.

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac (u daljnjem tekstu: Procjena) izrađuje se sukladno Smjernicama za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Osječko-baranjske županije („Županijski glasnik“ broj 4/17).

Članak 2.

Ovom Odlukom određuje se koordinator izrade Procjene.

Koordinator organizira i koordinira izradu Procjene.

Koordinator izrade Procjene rizika je općinski načelnik Općine Antunovac.

Članak 3.

Ovom Odlukom se osniva Radna skupina za izradu Procjene.

Radnu skupinu čine predstavnici Općine Antunovac i predstavnici konzultanta – ovlaštenika za prvu grupu stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite.

Radna skupina sudjeluje u svim fazama izrade Procjene rizika od velikih nesreća te će u postupku izrade primjenjivati odredbe 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) i odredbe Smjernica za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Osječko-baranjske županije.

Radna skupina sastaje se prema potrebi i u sastavu ovisno o potrebi za stručnim znanjima pri izradi Procjene.

Članak 4.

Za voditelja Radne skupine imenuje se Ante Modrić, dipl. iur., pročelnik Jedinostvenog upravnog odjela Općine Antunovac i načelnik stožera civilne zaštite Općine Antunovac.

Za članove radne skupine imenuju se:

1. Predstavnik Općine Antunovac – Željko Jurkić, referent za komunalne djelatnosti i zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac.
2. Predstavnik Općine Antunovac – Dajana Sušec, mag. iur, viši stručni suradnik za pravne poslove,

3. Predstavnik konzultanta – mr. sig. Zlatko Benc, dipl. ing., Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o.

Članak 5.

Rok za izradu Procjene je 90 dana od donošenja ove Odluke.

Članak 6.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja i objavit će se u «Službenom glasniku Općine Antunovac».

KLASA: 246-01/24-01/01

URBROJ: 2158-8-01-24-3

U Antunovcu, 09. rujna 2024. godine

OPĆINSKI NAČELNIK
Davor Tubanjski, bacc. ing. agr.



Sadržaj

| | |
|--|-----------|
| UVOD..... | 10 |
| 1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA OPĆINE ANTUNOVAC..... | 12 |
| 1.1. Geografski pokazatelji | 12 |
| 1.1.1. Geografski položaj..... | 12 |
| 1.1.2. Reljefna obilježja | 13 |
| 1.1.3. Hidrološka i hidrogeološka obilježja..... | 13 |
| 1.1.4. Geološka i tektonska obilježja | 13 |
| 1.1.5. Klimatska obilježja..... | 14 |
| 1.1.6. Broj stanovnika, gustoća naseljenosti, razmještaj stanovništva, spolna i dobna struktura stanovništva i ranjive skupine | 14 |
| 1.1.7. Prometna povezanost | 16 |
| 1.2. Društveno-politički pokazatelji | 19 |
| 1.2.1. Sjedište uprave, zdravstvene ustanove, odgojno obrazovne ustanove i ostale građevine od javnog društvenog značaja..... | 19 |
| 1.2.2. Broj kućanstava i broj članova obitelji po kućanstvima | 19 |
| 1.3. Ekonomsko-gospodarski pokazatelji | 21 |
| 1.3.1. Broj zaposlenih prema zanimanju | 21 |
| 1.3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada..... | 21 |
| 1.3.3. Proračun općine..... | 22 |
| 1.3.4. Gospodarske grane, velike gospodarske tvrtke i objekti kritične infrastrukture | 22 |
| 1.4. Prirodno-kulturni pokazatelji (zaštićena područja i kulturno povjesna baština) | 26 |
| 1.5. Povjesni pokazatelji (prijašnji neželjeni događaji, štete uslijed njih i uvedene mjere/lekcije) | 27 |
| 1.6. Pokazatelji operativne sposobnosti | 27 |
| 1.6.1. Popis operativnih snaga općine | 27 |
| 1.6.2. Analiza dostatnosti operativnih snaga | 30 |
| 2. IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI I RIZIKA | 32 |
| 2.1. Popis idenificiranih prijetnji i rizika – registar prijetnji | 32 |
| 2.2. Odabir jednostavnih prioriteta prijetnji koje će se analizirati u procjeni rizika..... | 32 |
| 2.3. Odabir prioriternih prijetnji..... | 33 |
| 2.4. Karte prijetnji..... | 34 |
| 3. KRITERIJ ZA PROCJENU UTJECAJA PRIJETNJI NA KATEGORIJE DRUŠTVENIH VRIJEDNOSTI..... | 35 |
| 3.1. Društvena vrijednost – život i zdravlje ljudi | 35 |
| 3.2. Društvena vrijednost – gospodarstvo..... | 35 |
| 3.3. Društvena vrijednost – stabilnost i politika..... | 36 |
| 4. TABLICE VJEROJATNOSTI/FREKVENCIJE | 38 |
| 5. SCENARIJ ZA JEDNOSTAVNE RIZIKE | 39 |
| 5.1. Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodnih tijela | 40 |
| 5.1.1. Uvod | 41 |
| 5.1.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine..... | 42 |
| 5.1.3. Kontekst..... | 42 |
| 5.1.4. Uzrok | 44 |
| 5.1.5. Opis događaja | 45 |
| 5.1.6. Posljedice | 45 |
| 5.1.7. Podatci, izvori i metode izračuna | 49 |
| 5.1.8. Karta prijetnji u slučaju poplave Bobotskog kanala | 49 |
| 5.1.9. Matrice rizika u slučaju poplave Bobotskog kanala..... | 50 |
| 5.1.10. Karta rizika u slučaju poplave Bobotskog kanala | 50 |
| 5.2. Potres | 51 |
| 5.2.1. Uvod | 51 |
| 5.2.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine..... | 52 |
| 5.2.3. Kontekst..... | 52 |
| 5.2.4. Uzrok | 62 |
| 5.2.5. Opis događaja | 63 |
| 5.2.6. Vjerojatnost..... | 71 |
| 5.2.7. Podatci, izvori i metode izračuna kod razrade kategorije šteta u slučaju potresa..... | 72 |
| 5.2.8. Karta prijetnji u slučaju potresa | 72 |

| | |
|--|-----|
| 5.2.9. Matrice rizika u slučaju potresa | 72 |
| 5.2.10. Karta rizika u slučaju potresa | 73 |
| 5.3. Ekstremne temperature | 74 |
| 5.3.1. Uvod | 74 |
| 5.3.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine | 75 |
| 5.3.3. Kontekst | 76 |
| 5.3.4. Uzrok | 79 |
| 5.3.5. Opis događaja | 84 |
| 5.3.6. Podatci izvori i metode izračuna kod razrade kategorije šteta u slučaju toplinskog vala | 89 |
| 5.3.7. Karta prijetnji u slučaju toplinskog vala | 90 |
| 5.3.8. Matrice rizika u slučaju toplinskog vala | 90 |
| 5.3.9. Karta rizika u slučaju toplinskog vala | 91 |
| 5.4. Epidemije i pandemije | 92 |
| 5.4.1. Uvod | 92 |
| 5.4.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine | 93 |
| 5.4.3. Kontekst | 93 |
| 5.4.4. Uzrok | 95 |
| 5.4.5. Opis događaja | 98 |
| 5.4.6. Karta prijetnje u slučaju epidemije i pandemije | 104 |
| 5.4.7. Matrice rizika u slučaju epidemije i pandemije | 105 |
| 5.4.8. Karta rizika u slučaju epidemije i pandemije | 106 |
| 5.5. Poplave izazvane zaobalnim vodama | 106 |
| 5.5.1. Uvod | 106 |
| 5.5.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu općine | 107 |
| 5.5.3. Kontekst | 107 |
| 5.5.4. Uzrok | 110 |
| 5.5.5. Opis događaja | 111 |
| 5.5.6. Karta prijetnji u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama | 113 |
| 5.5.7. Matrice rizika u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama | 114 |
| 5.5.8. Karta rizika u slučaju poplave zaobalnim vodama | 115 |
| 5.6. Pojave olujnog i orkanskog vjetra | 116 |
| 5.6.1. Uvod | 116 |
| 5.6.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine | 117 |
| 5.6.3. Kontekst | 117 |
| 5.6.4. Uzrok | 119 |
| 5.6.5. Opis događaja | 120 |
| 5.6.6. Posljedice | 120 |
| 5.6.7. Karta prijetnji u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra | 124 |
| 5.6.8. Matrice rizika u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra | 124 |
| 5.6.9. Karta rizika u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra | 125 |
| 5.7. Suše | 126 |
| 5.7.1. Uvod | 126 |
| 5.7.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu | 127 |
| 5.7.3. Kontekst | 128 |
| 5.7.4. Uzrok | 129 |
| 5.7.5. Opis događaja | 129 |
| 5.7.6. Posljedice | 130 |
| 5.7.7. Karta prijetnji u slučaju suše | 133 |
| 5.7.8. Matrice rizika u slučaju suše | 134 |
| 5.7.9. Karta rizika u slučaju suše | 134 |
| 5.8. Nuklearne nesreće | 135 |
| 5.8.1. Uvod | 135 |
| 5.8.2. Utjecaj na lokalnu kritičnu infrastrukturu i građevine od javnog interesa | 137 |
| 5.8.3. Kontekst | 137 |
| 5.8.4. Uzrok | 139 |
| 5.8.5. Opis događaja | 139 |
| 5.8.6. Posljedice | 141 |
| 5.8.7. Vjerojatnost | 143 |
| 5.8.8. Podaci, izvori i metode izračuna | 143 |
| 5.8.9. Matrice rizika | 143 |

| | |
|--|-----|
| 5.8.10. Karta rizika u slučaju nuklearne nesreće | 144 |
| 5.9. Radiološke nesreće | 145 |
| 5.9.1. Uvod | 145 |
| 5.9.2. Utjecaj na lokalnu kritičnu infrastrukturu i građevine od javnog interesa | 147 |
| 5.9.3. Kontekst | 147 |
| 5.9.4. Opis događaja | 148 |
| 5.9.5. Posljedice | 149 |
| 5.9.6. Podaci, izvori i metode izračuna | 150 |
| 5.9.7. Matrice rizika | 151 |
| 5.9.8. Karta rizika u slučaju radiološke nesreće | 151 |
| 5.10. Nesreće s opasnim stvarima u distributivnom centru za unip tvrtke CRODUX PLIN D.O.O. . | 152 |
| 5.10.1. Uvod | 152 |
| 5.10.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu | 152 |
| 5.10.3. Kontekst | 153 |
| 5.10.4. Uzrok | 154 |
| 5.10.5. Opis događaja | 154 |
| 5.10.6. Posljedice | 154 |
| 5.10.7. Karta prijetnji u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP | 157 |
| 5.10.8. Matrice rizika u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP | 158 |
| 5.10.9. Karta rizika u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP | 158 |
| 6. MATRICA RIZIKA S USPOREĐENIM RIZICIMA | 159 |
| 7. ANALIZA STANJA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE | 160 |
| 7.1. Područje preventive | 164 |
| 7.1.1. Usvojenost strategija, normativne urednosti te izradenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite | 164 |
| 7.1.2. Sustav ranog upozorenja | 165 |
| 7.1.3. Stanje svijesti pojedinca i odgovornih tijela | 166 |
| 7.1.4. Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta | 167 |
| 7.1.5. Ocjena fiskalne situacije i njene perspektive | 168 |
| 7.1.6. Ocjena baze podataka | 169 |
| 7.1.7. Zbirna ocjena spremnosti samouprave u području preventive | 169 |
| 7.2. Područje reagiranja | 170 |
| 7.2.1. Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta | 170 |
| 7.2.2. Spremnost operativnih kapaciteta | 171 |
| 7.2.3. Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje komunikacijskih kapaciteta | 172 |
| 7.2.4. Zbirna ocjena spremnosti odgovarajućeg rangiranja jedinica lokalne/područne samouprave na prioritetne rizike velike nesreće | 172 |
| 7.3. Tablični prikaz spremnosti sustava civilne zaštite | 173 |
| 8. VREDNOVANJE RIZIKA | 174 |
| 9. ZAKLJUČAK O RIZICIMA I SMJEROVIMA VOĐENJA POLITIKE | 177 |
| 10. POPIS SUDIONIKA IZRADE PROCJENE RIZIKA | 181 |
| 11. PRILOZI | 185 |
| 11.1. Karte ugrožavanja potresom | 185 |
| 11.1.1. Karte ugrožavanja potresom za povratni period 50 godina | 185 |
| 11.1.2. Karte ugrožavanje potresom za povratni period 100 godina | 186 |
| 11.1.3. Karte ugrožavanje potresom za povratni period 200 godina | 187 |
| 11.1.4. Karte ugrožavanje potresom za povratni period 500 godina | 188 |
| 11.2. Registar prijetnji | 189 |
| 11.3. Obrazac za samoprocjenu utvrđivanja obaveze jlp(rs) | 193 |

| | |
|---|-----|
| Slika 1.1. Položaj Općine Antunovac u prostoru Osječko-baranjske Županije..... | 12 |
| Slika 1.2. Ruža vjetrova Osijek (2010.-2021. godine) | 14 |
| Slika 1.3. Gustoća naseljenosti po popisu iz 2021. godine..... | 15 |
| Slika 1.4. Industrijska zona Antunovac | 23 |
| Slika 5.1. Matrica rizika | 39 |
| Slika 5.2. Karta prijetnji u slučaju poplave Bobotskog kanala..... | 49 |
| Slika 5.3. Matrice rizika u slučaju poplave Bobotskog kanala..... | 50 |
| Slika 5.4. Karta rizika u slučaju poplave Bobotskog kanala | 50 |
| Slika 5.5. Prikaz epicentara i intenziteta potresa u zadnjih 100 godina | 54 |
| Slika 5.6. Seizmološka karta horizontalnih akceleracija u povratnom razdoblju 475 godina | 56 |
| Slika 5.7. Pregledna karta 500-godišnjeg povratnog perioda..... | 57 |
| Slika 5.8. Karta prijetnji u slučaju potresa | 72 |
| Slika 5.9. Matrice rizika u slučaju potresa..... | 73 |
| Slika 5.10. Karta rizika u slučaju potresa | 73 |
| Slika 5.11. Odstupanje srednje temperature zraka (°C) za ljeto 2019. od prosječnih vrijednosti, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod | 80 |
| Slika 5.12. Odstupanje srednje temperature zraka (°C) za ljeto 2021. od prosječnih vrijednosti Izvor: Državni hidrometeorološki zavod | 81 |
| Slika 5.13. Odstupanje srednje temperature zraka (°C) za ljeto 2022. od prosječnih vrijednosti, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod | 81 |
| Slika 5.14. Odstupanje srednje temperature zraka (°C) za ljeto 2023. od prosječnih vrijednosti, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod | 82 |
| Slika 5.15. Karta prijetnji u slučaju toplinskog vala..... | 90 |
| Slika 5.16. Matrice rizika u slučaju toplinskog Vala..... | 91 |
| Slika 5.17. Karta rizika u slučaju toplinskog vala | 91 |
| Slika 5.18. Karta prijetnji u slučaju epidemije i pandemije..... | 105 |
| Slika 5.19. Matrice rizika u slučaju epidemije i pandemije..... | 106 |
| Slika 5.20. Karta rizika u slučaju epidemije i pandemije | 106 |
| Slika 5.21. Srednja godišnja količina oborina (mm) u Osječko-baranjskoj županiji od 1961. do 1990. godine | 109 |
| Slika 5.22. Srednja godišnja količina oborina..... | 109 |
| Slika 5.23. Karta prijetnji u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama | 113 |
| Slika 5.24. Matrica rizika utjecaja na gospodarstvo u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama... | 114 |
| Slika 5.25. Zbirna matrica rizika u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama | 114 |
| Slika 5.26. Karta rizika u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama..... | 115 |
| Slika 5.27. Karta prijetnji u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra | 124 |
| Slika 5.28. Matrice rizika u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra | 124 |
| Slika 5.29. Karta rizika u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra..... | 125 |
| Slika 5.30. Karta prijetnji u slučaju suše | 133 |
| Slika 5.31. Matrice rizika u slučaju suše | 134 |
| Slika 5.32. Karta rizika u slučaju suše..... | 134 |
| Slika 5.33. Zona ICPD (Ingestion and Commodities Planning Distance) oko NE PAKŠ, Izvor: Procjena nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku, prosinac 2018. | 138 |
| Slika 5.34. Matrice rizika u slučaju nuklearne katastrofe..... | 144 |
| Slika 5.35. Karta rizika u slučaju tehničko-tehnološke nesreće – Nuklearna nesreća u NE PAKŠ | 144 |
| Slika 5.36. Lokacije s radioaktivnim izvorima i rute za prijevoz izvora | 146 |
| Slika 5.37. Matrice rizika u slučaju radiološke nesreće | 151 |
| Slika 5.38. Karta rizika u slučaju radiološke nesreće | 151 |

| | |
|--|-----|
| Slika 5.39. Karta prijetnji u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP..... | 157 |
| Slika 5.40. Matrice rizika u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP..... | 158 |
| Slika 5.41. Karta rizika u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP | 158 |
| Slika 6.1. Matrica rizika s usporednim rizicima..... | 159 |
| Slika 8.1. Prikaz ALARP načela za vrednovanje rizika..... | 174 |
| Slika 11.1. Karta ugrožavanja potresom područje Županije Osječko-baranjske povratni period 50 godina..... | 185 |
| Slika 11.2. Karta ugrožavanja potresom područje Županije Osječko-baranjske povratni period 100 godina..... | 186 |
| Slika 11.3. - Karta ugrožavanja potresom područje Županije Osječko-baranjske povratni period 200 godina..... | 187 |
| Slika 11.4. Karta ugrožavanja potresom područje Županije Osječko-baranjske povratni period 500 godina..... | 188 |
| Tablica 1.1. Broj stanovnika po naseljima..... | 15 |
| Tablica 1.2. Broj stanovnika po spolnoj pripadnosti..... | 15 |
| Tablica 1.3. Dobna struktura stanovništva..... | 16 |
| Tablica 1.4. Broj stanovnika po ranjivim skupinama..... | 16 |
| Tablica 1.5 Državne i županijske ceste..... | 16 |
| Tablica 1.6 Lokalne ceste Izvor: ZPO Osijek..... | 17 |
| Tablica 1.7. Nerazvrstane ceste Općine Antunovac (Izvor: Općinska uprava, Odluka o izmjeni Odluke o nerazvrstanim cestama na području Općine Antunovac (2020.))..... | 18 |
| Tablica 1.8. Broj stambenih jedinica po vrstama namjene..... | 19 |
| Tablica 1.9. Broj primatelja mirovina i socijalnih naknada..... | 21 |
| Tablica 1.10. Proračun Općine Antunovac..... | 22 |
| Tablica 1.11. Djelatnosti unutar industrijske zone Antunovac..... | 24 |
| Tablica 1.12 Prikaz štete uzrokovane elementarnim nepogodama na području Općine Antunovac..... | 27 |
| Tablica 1.13. Stožer civilne zaštite Općine Antunovac..... | 28 |
| Tablica 1.14. Prikaz trenutnog ustroja CZ Općine Antunovac..... | 29 |
| Tablica 1.15 Prikaz dostatnosti operativnih snaga Općine..... | 31 |
| Tablica 3.1. Život i zdravlje ljudi..... | 35 |
| Tablica 3.2. Prikaz kriterija za gospodarstvo..... | 36 |
| Tablica 3.3. Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi i građevinama od javnog značaja..... | 37 |
| Tablica 3.4. Kriteriji za društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana..... | 38 |
| Tablica 4.1. Kriteriji za određivanje vjerojatnosti/frekvencije događaja..... | 38 |
| Tablica 5.1. Kritična infrastruktura..... | 42 |
| Tablica 5.2. Prikaz ugrožavanja od poplava Bobotskog kanala na području Općine..... | 44 |
| Tablica 5.3. Prikaz ugroženog stanovništva Općine Antunovac od poplava..... | 44 |
| Tablica 5.4. Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju poplave Bobotskog kanala..... | 46 |
| Tablica 5.5. Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju poplave Bobotskog kanala..... | 46 |
| Tablica 5.6. Ocjena kategorija društvene stabilnosti i politike u slučaju poplave bobotskog kanala..... | 48 |
| Tablica 5.7. Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba..... | 49 |
| Tablica 5.8. Prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu Općine..... | 52 |
| Tablica 5.9. Ljestvica intenziteta potresa prema europskoj makroseizmičkoj ljestvici (EMS-98)..... | 58 |
| Tablica 5.10. Razredba šteta u potresu za zidane i armirano-betonske zgrade..... | 59 |
| Tablica 5.11. Razredi oštetljivosti različitih tipova zgrada (EMS98)..... | 60 |

| | |
|--|-----|
| Tablica 5.12. Stupnjevi oštećenja za zidane građevine prema EMS-98 klasifikaciji | 64 |
| Tablica 5.13. Stupnjevi oštećenja za AB građevne prema EMS-98 klasifikaciji | 65 |
| Tablica 5.14. Prikaz naseljenosti prema vrsti građevina | 66 |
| Tablica 5.15. Postotak oštećenja stambenog fonda | 66 |
| Tablica 5.16. Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju potresa..... | 68 |
| Tablica 5.17. Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju potresa..... | 70 |
| Tablica 5.18. Ocjena kategorije društvene stabilnosti i politike u slučaju potresa..... | 71 |
| Tablica 5.19. Vjerojatnost događaja s najgorim mogućim posljedicama – potres: | 71 |
| Tablica 5.20. Minimalne i maksimalne temperature po gradovima | 75 |
| Tablica 5.21. Prikaz utjecaja toplinskog vala na kritičnu infrastrukturu..... | 75 |
| Tablica 5.22. Podaci o ranjivim skupinama i radno sposobnom stanovništvu Izvor: DZS, popis stanovništva 2021. | 77 |
| Tablica 5.23. Prikaz graničnih temperatura za proglašenje prijetnje toplinskim valom, Izvor: K. Zaninović. Utjecaj ekstremnih termičkih prilika na smrtnost u Hrvatskoj, disertacija 2011.godine | 77 |
| Tablica 5.24. Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju toplinskog udara | 86 |
| Tablica 5.25. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo | 87 |
| Tablica 5.26. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za građevine od javnog društvenog interesa | 88 |
| Tablica 5.27. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za društvenu stabilnost i politiku..... | 89 |
| Tablica 5.28. Prikaz vjerojatnosti pojave toplinskog vala na području Općine | 89 |
| Tablica 5.29. Prikaz utjecaja epidemija i pandemija na kritičnu infrastrukturu | 93 |
| Tablica 5.30. Podaci o ugroženim skupinama i radno sposobnom stanovništvu | 94 |
| Tablica 5.31. Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju epidemije i pandemije.... | 101 |
| Tablica 5.32. Ocjena kategorije nagospodarstvo u slučaju epidemije i pandemije | 102 |
| Tablica 5.33. Ocjena kategorije društvene stabilnosti i politike u slučaju epidemije i pandemije..... | 103 |
| Tablica 5.34. Vjerojatnos/frekvencija događaja epidemija/pandemija..... | 103 |
| Tablica 5.35. Prikaz utjecaja poplave izazvane zaobalnim vodama na kritičnu infrastrukturu..... | 107 |
| Tablica 5.36. Prikaz količine oborina po mjesecima u 2016. godini za grad Osijek..... | 109 |
| Tablica 5.37. Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju poplave zaobalnim vodama | 112 |
| Tablica 5.38. Prikaz vjerojatnosti pojave poplave izazvane zaobalnim vodama na području Općine | 113 |
| Tablica 5.39. Prikaz utjecaja pojave olujnog ili orkanskog vjetra na kritičnu infrastrukturu Općine . | 117 |
| Tablica 5.40. Beaufortova ljestvica jačine vjetra..... | 118 |
| Tablica 5.41. Broj dana s jakim i olujnim vjetrom za šire područje Osijeka u razdoblju 1981.–2000. godine | 119 |
| Tablica 5.42. Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra..... | 121 |
| Tablica 5.43. Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra | 121 |
| Tablica 5.44. Ocjena kategorije društvene stabilnosti i politike – oštećenje kritične infrastrukture u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra..... | 122 |
| Tablica 5.45. Ocjena kategorije društvene stabilnosti i politike – otkaz funkcije kritične infrastrukture na rok duži od 10 dana u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra | 122 |
| Tablica 5.46. Zbirno društvena stabilnost i politika u slučaju olujnog ili orkanskog vjetra..... | 123 |
| Tablica 5.47. Prikaz vjerojatnosti pojave olujnog ili orkanskog vjetra na području Općine..... | 123 |
| Tablica 5.48. Prikaz utjecaja suše na kritičnu infrastrukturu Općine | 127 |
| Tablica 5.49. Stanovništvo po području djelatnosti | 129 |
| Tablica 5.50. Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju suše | 130 |

| | |
|---|-----|
| Tablica 5.51. Štete kao posljedice elementarne nepogode suše u razdoblju 2015. 2024. godine | 131 |
| Tablica 5.52. Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju suše | 132 |
| Tablica 5.53. Ocjena kategorije utjecaja na društvenu stabilnost i politiku u slučaju suše | 132 |
| Tablica 5.54. Prikaz vjerojatnosti pojave suše na području Općine | 133 |
| Tablica 5.55. Utjecaj na lokalnu infrastrukturu i građevine od javnog interesa..... | 137 |
| Tablica 5.56. Planske zone pripravnosti, Izvor: Procjena nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku, prosinac 2018..... | 138 |
| Tablica 5.57. Referentne razine ozračenosti za stanovništvo | 140 |
| Tablica 5.58. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za život i zdravlje ljudi | 141 |
| Tablica 5.59. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo | 142 |
| Tablica 5.60. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za društvenu stabilnost i politiku | 142 |
| Tablica 5.61. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za građevine od javnog društvenog interesa | 143 |
| Tablica 5.62. Vjerojatnost nastanka događaja | 143 |
| Tablica 5.63. Utjecaj na lokalnu kritični infrastrukturu i građevine od javnog interesa | 147 |
| Tablica 5.64. Referentne razine ozračenosti za stanovništvo | 148 |
| Tablica 5.65. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za život i zdravlje ljudi | 149 |
| Tablica 5.66. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo | 149 |
| Tablica 5.67. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za društvenu stabilnost i politiku | 149 |
| Tablica 5.68. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za građevine od javnog društvenog interesa | 150 |
| Tablica 5.69. Vjerojatnost nastanka događaja | 150 |
| Tablica 5.70. Prikaz utjecaja nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP na kritičnu infrastrukturu Općine | 153 |
| Tablica 5.71. Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP..... | 155 |
| Tablica 5.72. Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP | 155 |
| Tablica 5.73. Ocjena kategorije utjecaja na društvenu stabilnost i politiku u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP..... | 156 |
| Tablica 5.74. Prikaz vjerojatnosti pojave nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP na području Općine | 156 |
| Tablica 7.1. Prikaz stanja područja preventivne sustava civilne zaštite Općine Antunovac | 162 |
| Tablica 7.2. Prikaz stanja područja reagiranja sustava civilne zaštite Općine Antunovac | 163 |
| Tablica 7.3. Prikaz ocjene stanja strategije, normativnog uređenja, planova civilne zaštite..... | 164 |
| Tablica 7.4. Prikaz ocjene stanja sustava ranog upozorenja na rizike velike nesreće | 166 |
| Tablica 7.5. Prikaz ocjene stanja svijesti o prioritetnim rizicima..... | 167 |
| Tablica 7.6. Prikaz ocjene stanja sukladnosti prostornog planiranja i legalnosti izgrađenosti građevina | 168 |
| Tablica 7.7. Prikaz ocjene stanja fiskalne situacije | 168 |
| Tablica 7.8. Prikaz ocjene stanja baza podataka | 169 |
| Tablica 7.9. Prikaz zbirne ocjene stanja područja preventivne | 170 |
| Tablica 7.10. Prikaz ocjene stanja spremnosti odgovornih i upravljačkih tijela | 171 |
| Tablica 7.11. Prikaz ocjene stanja spremnosti operativnih kapaciteta civilne zaštite | 171 |
| Tablica 7.12. Prikaz stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje komunikacijskih kapaciteta | 172 |
| Tablica 7.13. Prikaz zbirne ocjene stanja spremnosti odgovarajućeg reagiranja na prioritetne rizike | 173 |
| Tablica 7.14. Prikaz ocjene spremnosti sustava civilne zaštite | 173 |

| | |
|---|-----|
| Tablica 8.1. Prikaz scenarija (prijetnji) s vrijednostima izračunatih rizika | 175 |
| Tablica 10.1. Prikaz sudionika u izradi Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine po prijetnjama..... | 181 |
| Tablica 10.2. Prikaz sudionika u izradi vrednovanja sposobnosti Općine, vrednovanja rizika i zaključnih ocjena..... | 183 |

UVOD

Obveza izrade procjene rizika od velikih nesreća proizlazi iz odredbi članka članka 17. stavka 1. podstavka 1. Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), a izrađuje se sukladno Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća koje donose izvršna tijela jedinica područne (regionalne) samouprave. Na temelju članka 17. stavka 1. podstavka 1. Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), članaka 48., 49. i 50. Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja (NN 66/21) i članka 32. Statuta Općine Antunovac („Službeni glasnik Općine Antunovac“ broj 2/13, 3/18, 7/19, 3/20, 2/21 i 7/21), Općinsko vijeće Općine Antunovac na svojoj 31. sjednici održanoj dana 13. prosinca 2023. godine donosi Smjernice za organizaciju i razvoj sustava civilne zaštite na području Općine Antunovac za razdoblje od 2024. do 2027. godine.

Po zaprimanju navedenih smjernica, Općina je pristupila popunjavanju Obrasca za samoprocjenu utvrđivanja obveze izrade Procjene rizika (Prilog 11.3), čime je utvrđena obveza izrade iste. Sukladno rezultatu samoprocjene, Općinski načelnik Općine Antunovac donio je Odluku o postupku izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac i osnivanju Radne skupine za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac (KLASA: 246-01/24-01/01, URBROJ: 2158-8-01-24-3 od dana 09. rujna 2024. godine), kojom su propisani postupak, sudionici i rokovi izrade predmetnog dokumenta.

Na temelju članka 6. stavka 1. Pravilnika o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN 65/16) te članka 35a. stavka 2. točke 16. Statuta Osječko-baranjske županije (Županijski glasnik broj 2/95, 2/97, 3/99., 3/01, 8/01, 9/03, 13/05, 21/06, 5/09, 16/09, 12/13), a u vezi s člankom 9. stavka 3. Pravilnika o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća, uz suglasnost Državne uprave za zaštitu i spašavanje (Klasa: 810-09/16-05/16, Urbroj: 543-01-04-01-17-25, od 18. siječnja 2017. godine), Župan Osječko-baranjske županije donio je 8. ožujka 2017. godine Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Osječko-baranjske županije.

Vlada Republike Hrvatske donijela je u studenom 2019. godine usklađenu Procjenu rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku. U Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku iz studenog 2019. godine, provedeno je ažuriranje sljedećih rizika: ekstremne temperature, industrijske nesreće, potres i požari otvorenog tipa.

Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku nadopunjena je scenarijima za sljedeće rizike: nuklearne nesreće (odnosi se na izvanredni događaj u Nuklearnoj elektrani Krško), radiološke nesreće (odnosi se na opasni radioaktivni izvor van regulatorne kontrole), klizišta i onečišćenje mora.

Ova Procjena će sadržavati i nadopunjene scenarije, scenarij za nuklearne nesreće i radiološke nesreće za područje Općine Antunovac.

Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša za područje Općine Antunovac, kao dokument novijeg datuma, poslužiti će kao osnovna baza podataka. Ova će se baza dopuniti podacima o štetama od elementarnih nepogoda i podacima pravnih osoba koje se bave poslovima civilne zaštite. Za prijetnje koje se moraju obraditi, a za koje ne postoje relevantni podaci, koristit će se Procjena rizika od katastrofa Republike Hrvatske.

Cilj ove Procjene rizika je izvršiti rangiranje poznatih prioriternih prijetnji s obzirom na vjerojatnost pojave štete i posljedica, utvrditi njihove rizike te definirati smjerove vođenja politika prema prijetnjama i načinima njihove kontrole kroz sustav vrednovanja.

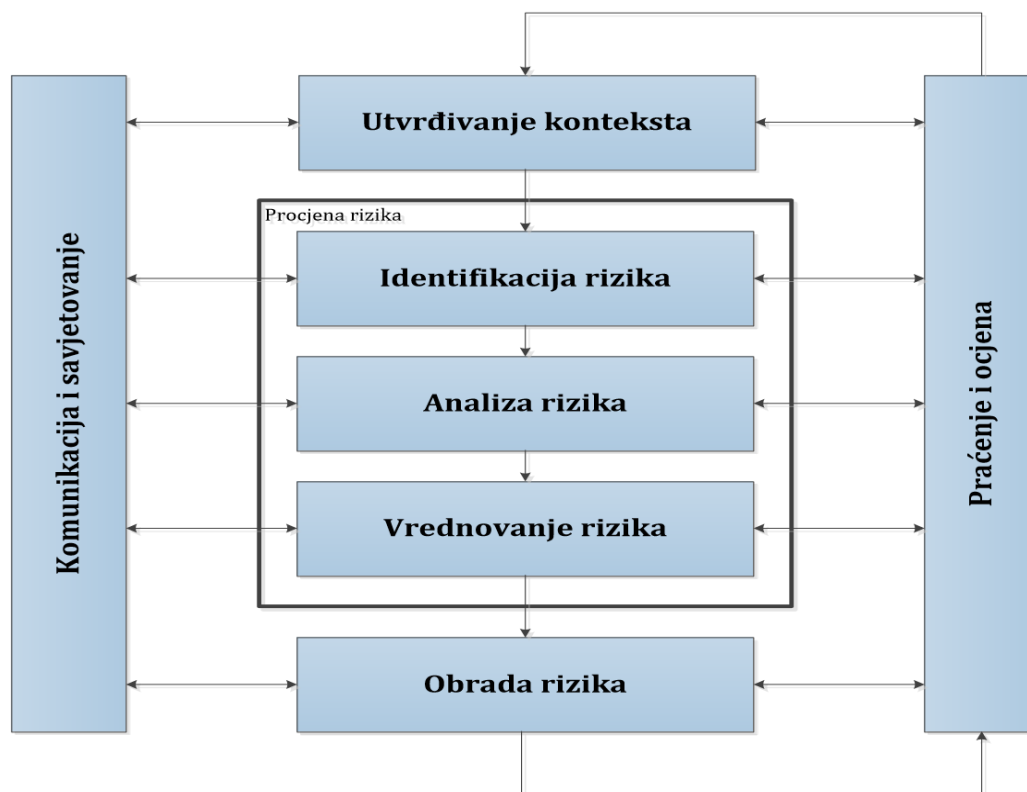
Procjenom će se ocijeniti spremnost sustava civilne zaštite Općine da odgovori na moguće prijetnje velikim nesrećama, kao i odrediti način preventivnog djelovanja i reagiranja kako bi se sigurnost lokalnog stanovništva podigla na višu razinu.

Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od velikih nesreća i katastrofa (u daljnjem tekstu: Procjena ugroženosti) izrađene su koristeći odrednice norme HRN ISO 31000:2012. Ova norma sadrži načela i smjernice za unapređenje razumijevanja rizika, uzimajući u obzir ne samo posljedice nego i vjerojatnost nastanka neželjenog događaja. Time se omogućuje vrednovanje rizika te odabir politika i mjera za bolje upravljanje postojećim prijetnjama.

Norma definira da je izrada procjene rizika proces koji uključuje praćenje rizika i stalnu prilagodbu odgovora na izazove koji ga prate. Koristeći odrednice norme HRN ISO 31000:2012, postignut je značajan iskorak prema dosadašnjoj praksi i uveden je koncept upravljanja rizicima, što znači da se odgovor na rizike promatra kao proces.

U svakom procesu, uključujući upravljanje rizicima, potrebno je definirati podnosivo stanje putem odgovarajućeg vrednovanja rizika, osigurati kontinuirano praćenje stanja radi utvrđivanja odstupanja od podnosivog stanja, te definirati i provesti odgovore kako bi se stanje održalo na prihvatljivom nivou ili dodatno poboljšalo.

Proces izrade procjene rizika sukladan je kriterijima za izradu smjernica koje donose čelnici područne (regionalne) samouprave za potrebe izrade procjena rizika od velikih nesreća na razinama jedinica lokalnih i područnih (regionalnih) samouprava.



Shema 1

1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA OPĆINE ANTUNOVAC

1.1. Geografski pokazatelji

1.1.1. Geografski položaj

Općina Antunovac smještena je na krajnjem istoku Republike Hrvatske, unutar šire geografske cjeline Istočne Hrvatske. Kao dio Osječko-baranjske županije, obuhvaća manji jugoistočni segment ovog područja. S površinom od 57,26 km², predstavlja jednu od manjih jedinica lokalne samouprave u županiji, čime njen udio u ukupnoj površini iznosi 1,4%.

Geografski, općina se nalazi u nizinskoj, ravničarskoj regiji. Na sjeveru i istoku graniči s gradom Osijekom, dok se na zapadu proteže prema općini Čepin. Južni dio granice vodi prema općini Ernestinovo, a jugozapadna i jugoistočna granica susreću se s općinom Šodolovci. Područje općine pripada vodnom slivu rijeke Dunav, unutar podsliva rijeka Drave i Dunava, kao i manjeg sliva Vuka, čime se ističe bogatstvo vodnih resursa.



Slika 1.1. – Položaj Općine Antunovac u prostoru Osječko-baranjske županije

Prostor Općine Antunovac smješten je unutar zone značajnih prometnih koridora koji prolaze Istočnom Hrvatskom. Planirani koridor koji će prolaziti ovom općinom predstavlja buduću trasu nove Podravske magistrale, koja će povezivati podravski i podunavski prostor u smjeru istok-zapad. Zona grada Osijeka povezana je s još važnijim prometnim koridorom buduće autoceste Budimpešta-Ploče (koridor Vc). Također, kroz područje Općine prolazi trasa željezničke pruge Osijek-Vinkovci, čime se dodatno unapređuje prometna povezanost.

1.1.2. Reljefna obilježja

Područje općine Antunovac pripada širem području nizinskog, ravničarskog prostora Osječko-baranjske županije, odnosno širem prostoru Istočne Hrvatske. Ovakav nizinski prostor, nastao modeliranjem riječnih tokova Drave, Save i Dunava, te njihovih pritoka, pripada tipu akumulacijskog reljefa, odnosno akumulacijskoj nizini. Ipak i u takvom jednoličnom reljefu mogu se izdvojiti različite reljefne cjeline: terasa Drave i aluvijalna ravan Vuke. Terasa Drave nastala je kao naplavna ravan tokom pleistocena (mlađi holocen). To je područje gdje je dubina temeljnice vrlo mala, te je to područje koje odlikuje velika vlažnost. U sastavu naplavnih ravni, eolskom akumulacijom su nataložene naslage prapora, gline na površini, debljina kojih se povećava od zapada prema istoku. Ispod njih su vodonosni riječni sedimenti zastupljeni uglavnom, pijescima i šljuncima. Duž čitavog riječnog toka Drave, s južne strane, usporedo s riječnim tokom se prostire blaga depresija ispunjena holocenskim nanosima rijeke Vuke, prema kojoj je i cijela terasa blago nagnuta. U sastavu ove tipične aluvijalne ravni prevladavaju muljevite gline sa sastojcima pijeska i pretaloženog prapora. Nešto viša reljefna područja, iznad naplavnih ravni su terasne nizine Drave i njenih pritoka, nastale neotektonskim pokretima u pleistocenu. U sastavu terasnih nizina eolskom akumulacijom nataložene su naslage lesa i lesu sličnih naslaga. Prema geološkom postanku razlikuju se starija i mlađa terasa Drave. Ovaj prostor pripada starijoj virmskoj terasi Drave, odnosno njenom južnom, većem dijelu, koja je na jugu omeđena aluvijalnom ravni Vuke. Naslage prapora koje prekrivaju riječne sedimente na ovom području dostižu i debljine od 20,0 m. U skladu s obilježjima reljefa kreću se i nadmorske visine koje se na jugu Općine kreću od 84,2 m.n.v., te se povećavaju prema sjeveru do 93,8 m.n.v. Prosječne nadmorske visine naselja na području općine Antunovac se kreću: Anutnovac 87,9 m.n.v., Ivanovac 87 m.n.v. (prema karti 1:25.000).

1.1.3. Hidrološka i hidrogeološka obilježja

Općina Antunovac prema ustrojstvu vodnoga gospodarstva pripada vodnom području sliva Drave i Dunava, odnosno Slivnom području "Vuka". Slivno područje "Vuka" ukupne je površine 1.793,28 km² i obuhvaća prirodnu cjelinu hidrografskog sliva rijeke Vuke, Drave i Dunava. Površina sliva koja pripada Osječko-baranjskoj županiji (veličine 1.117,96 km²) može se podijeliti na direktni sliv rijeke Drave s glavnim recipijentima Poganovačko-Kravičkim kanalom, kanalom Crni Fok i kanalom Palčić; direktni sliv rijeke Dunav s glavnim recipijentom Glavni Daljski kanal; sliv rijeke Vuke s najvećim pritokom Bobotskim kanalom. Područje općine Antunovac u cijelosti svoje površine pripada slivu Bobotskog kanala.

Geološku podlogu središnjeg nizinskog dijela slivnog područja "Vuka", a kojem pripada i područje Općine, sačinjavaju fluvijalne naslage na koje se nadovezuju praporne prašinate gline i kontinentalni prapor koji znatno mijenja svojstva pod djelovanjem vode i smrzavanja. 19 Sondiranjem terena utvrđeno je da se na dubini od 2-4 m nalazi sporoprocjedna padina, koja gotovo uvijek slijedi vanjsku morfologiju terena. Razine podzemne vode prate površinu tla i isključivo su vertikalnih tendencija. Na razinu podzemnih voda u površinskom sloju zemljišta utjecaj vodotoka nema većeg značaja. Kada oborine procjeđivanjem dostignu sporoprocjednu padinu, nastaje procjeđivanje u niža područja gdje dolazi do dizanja razine podzemne vode, te se javlja prevlaživanje tla.

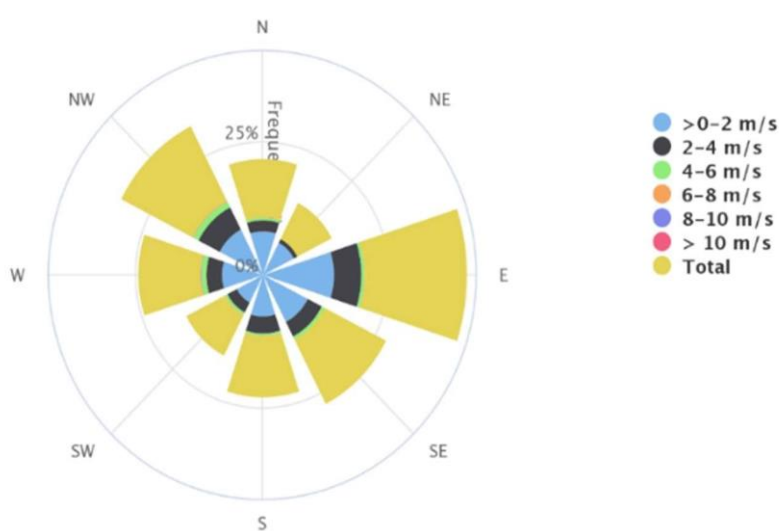
1.1.4. Geološka i tektonska obilježja

Područje Općine Antunovac izgrađeno je od naslaga kvartarne starosti. Karakterizira ju alternacija slojeva gruboklastičnih i sitnoklastičnih taložina. Gruboklastični materijali su pretežno predstavljeni jednoličnim pijescima srednjeg do sitnog crna. Sitnoklastični materijali predstavljeni su prahom, pjeskovitim pomakom te prašinstim do masnim glinama. U tektonskom smislu, područje općine nalazi se u području istočnog dijela Dravske potoline. Tektonska aktivnost je neznatna.

1.1.5. Klimatska obilježja

Klimatske osobine prostora općine Antunovac mogu se okarakterizirati kao klima umjereno kontinentalnog tipa, te ju karakteriziraju česte i intenzivne promjene vremena. Klima je umjereno topla kišna te ne postoje izrazito suhi mjeseci. Podaci o klimatskim obilježjima za općinu Antunovac, dobivaju se iz hidrometeorološke postaje Osijek. Hidrometeorološka postaja Osijek nalazi se u naselju Tvrđavica te je od promatranog zahvata udaljena oko 7,5 km. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi oko 11°C pri čemu je srednja temperatura najtoplijeg mjeseca 21,6°C (srpanj), a srednja temperatura najhladnijeg mjeseca -0,7°C (siječanj). Tijekom 8 mjeseci u godini, srednja mjesečna temperatura iznosi preko 10°C. Godišnja količina oborina iznosi oko 700 mm. Trajanje sijanja sunca, odnosno insolacije, u hidrometeorološkoj postaji Osijek iznosi 1935,7 sati na godinu, a srednja godišnja naoblaka između 5,5 i 6 desetina. Na području Osječko-baranjske županije najčešći su vjetrovi iz sjevernog, sjeverozapadnog, zapadnog i jugoistočnog smjera. Srednja godišnja brzina vjetra na promatranjoj lokaciji iznosi 2,9 m/s.

Ruža vjetrova Osijek Čepin od 2003. do 2021.



Slika 1.2. – Ruža vjetrova Osijek (2010.-2021. godine)

1.1.6. Broj stanovnika, gustoća naseljenosti, razmještaj stanovništva, spolna i dobna struktura stanovništva i ranjive skupine



Slika 1.3. – Gustoća naseljenosti po popisu iz 2021. godine

Prema Popisu stanovništva, kućanstava i stanova Republike Hrvatske iz 2021. godine, Općina broji 3.450 stanovnika. Navedeni broj stanovnika čini udio od 1,08 % u stanovništvu Osječko-baranjske županije. Gustoća naseljenosti u Općini je 64,7 stanovnika po kvadratnom kilometru što je čini ispodprosječno gusto naseljenom u odnosu na prosjek Osječko-baranjske županije (73,4) i Republike Hrvatske (75,3).

Stanovništvo Općine je raspoređeno u 2 naselja kako je prikazano u sljedećoj tablici:

| Općine/mjesni odbori | Broj stanovnika | Površina, km ² | Gustoća naseljenosti, st/km ² |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Antunovac | 2036 | 36,38 | 55,21 |
| Ivanovac | 1375 | 20,88 | 65,85 |
| Općina Antunovac | 3411 | 57,26 | 59,57 |

Tablica 1.1. Broj stanovnika po naseljima

Prema Popisu stanovništva iz 2021. godine, od ukupnog broja stanovnika Općine Antunovac, 1.685 su muškarci, što čini 49,40%, dok je 1.726 žena, što čini 50,60%.

| Broj stanovnika po spolu | Broj osoba | Postotak |
|--------------------------|------------|----------|
| Ukupno stanovništvo | 3.411 | 100% |
| Muškarci | 1685 | 49,40% |
| Žene | 1726 | 50,60% |

Tablica 1.2.– broj stanovnika po spolnoj pripadnosti

Dobna struktura stanovništva:

- 0-19 godina: 771 osoba (22,60%)
- 20-60 godina: 1.807 osoba (52,98%)
- iznad 60 godina: 883 osoba (24,42%)

| Dobna skupina | Broj osoba | Postotak |
|-----------------|------------|----------|
| 0-19 godina: | 771 | 22,60% |
| 20-60 godina | 1807 | 52,98% |
| iznad 60 godina | 883 | 24,42% |
| Ukupno | 3411 | 100% |

Tablica 1.3. Dobna struktura stanovništva

Ranjivim skupinama se smatra malu djecu do 5 godina, osobe s poteškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti i osobe koje trebaju pomoć drugih osoba. U Općini navedene skupine su zastupljene u sljedećem omjeru:

| | Djeca do 5 godina starosti | Osobe s poteškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti | Osobe koje trebaju pomoć drugih osoba |
|----------|----------------------------|--|---------------------------------------|
| Žene | 66 | 384 | 66 |
| Muškarci | 94 | 360 | 127 |
| Ukupno | 160 | 744 | 193 |

Tablica 1.4. Broj stanovnika po ranjivim skupinama

1.1.7. Prometna povezanost

Prostor Općine Antunovac nalazi se uz južni rub grada Osijeka, koji, kao značajno prometno čvorište istočne Hrvatske, utječe na oblikovanje prometnih sustava i unutar same Općine Antunovac. Zona grada Osijeka povezana je s važnim prometnim koridorom buduće autoceste Budimpešta-Ploče (koridor Vc).

Najvažnija cestovna prometnica na području Općine je državna cesta DC 518 (Osijek (D2) - Jarmina (D56)), koja prolazi sjever-jug kroz to područje. Na ovu cestu, u središnjem dijelu Općine, nastavlja se dvije ceste nižeg ranga: županijska cesta ŽC 4089 (Čepin-Antunovac) i lokalna cesta LC 44110 (Antunovac-Tenja). Ove ceste osiguravaju prometnu povezanost u smjeru istok-zapad, a na području Općine protežu se i dva ogranka lokalnih cesta (LC 44061 i LC 44111).

Ovaj prometni sustav omogućuje dobru povezanost Općine Antunovac s okolnim područjima i važnim prometnim koridorima.

| Red. broj | Oznaka ceste | Naziv dionice | Širina kolnika (m) | Duljina kolnika (km) | Asfalt (km) | Ostalo (km) |
|-------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------|----------------------|-------------|-------------|
| DRŽAVNE CESTE | | | | | | |
| 1. | D 518 | Osijek-Gaboš-Jarmina | 6,0 | 7,9 | 7,9 | - |
| ŽUPANIJSKE CESTE | | | | | | |
| 1. | Ž 4089 | D7 Čepin-Ivanovac-D518 (Antunovac) | 5,46 | 4,3 | 4,3 | - |

Tablica 1.5 Državne i županijske ceste

| Red. broj | Oznaka ceste | Naziv dionice | Širina kolnika (m) | Duljina kolnika (km) | Asfalt (km) | Ostalo (km) |
|----------------------|--------------|---|--------------------|----------------------|-------------|-------------|
| LOKALNE CESTE | | | | | | |
| 1. | L 44110 | Antunovac (D518)-(Seleš)-(Orlovnjak)Tenja (L 44083) | 5,0 | 4,9 | 4,9 | - |
| 2. | L 44111 | L 44110 (Seleš Vrbik)-Laslovo (Ž 4121) | - | 3,4 | - | 3,4 |
| 3. | L 44113 | L 44111 (Seleš, Vrbik)-L 44083 (Tenja Betin Dvor-Silaš) | - | 3,8 | - | 3,8 |
| 4. | L 44061 | Briješće (Ž 4090)-Ž 4089 (Čepin Ivanovac) | - | 1,9 | - | 1,9 |

Tablica 1.6 Lokalne ceste Izvor: ZPO Osijek

Značajnu ulogu u prometnoj mreži Općine Antunovac imaju i nerazvrstane ceste pod upravom same Općine. Riječ je o 23 nerazvrstane ceste, koje zajedno čine prometnu mrežu ukupne dužine od 17,4 kilometra.

| EVIDENCIJA NERAZVRSTANIH CESTA OPĆINE ANTUNOVAC | | | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|-------------------------|-----------------|------------------|--------------------|
| Red. Br. | Naziv nerazvrstane ceste | Mjesto | k.o. | k.č.br. | Posjedovni list | Dužina ceste (m) | Širina kolnika (m) |
| 1. | Petra Svačića | Antunovac | Antunovac | 73 | 686 | 540 | 3 |
| 2. | odvojak A. Starčevića, kod kućnog broja 73 | Antunovac | Antunovac | 22 | 686 | 160 | 3 |
| 3. | Tina Ujevića | Antunovac | Antunovac | 269,290,868,1421 dio | 686 | 1150 | 3 |
| 4. | Mirna ulica | Antunovac | Antunovac | 322, 216 | 686, 1318 | 540 | 3 |
| 5. | K. Zvonimira | Antunovac | Antunovac | 459,368,854,864 | 686 | 1480 | 4 |
| 6. | Kolodvorska ulica | Antunovac | Antunovac | 817, 818, 819,857, 879 | 1075, 686,687 | 880 | 3 |
| | | Antunovac | Orlovnjak | 3/3 | 553 | | 3 |
| 7. | Hrvatske Republike | Antunovac | Antunovac | 872/1, 1422 | 686 | 1630 | 4 |
| 8. | B.J. Jelačića | Antunovac | Antunovac | 861 | 686 | 400 | 3,5 |
| 9. | N.Š. Zrinskog | Antunovac | Antunovac | 863,862 | 686 | 420 | 3,5 |
| 10. | A.G. Matoša | Antunovac | Antunovac | 860 | 686 | 130 | 3 |
| 11. | Petefi Šandora | Antunovac | Antunovac | 853 | 686 | 215 | 3 |
| 12. | J. Kozarca | Antunovac | Antunovac | 859 | 686 | 130 | 3 |
| 13. | Josipin dvor | Antunovac | Antunovac | 1392/2, 1393,1394, 1395 | 686 | 1335 | 5 |
| 14. | Centar za unaprijeđenje stočarstva | Antunovac | Antunovac | 1368,137 | 686 | 1900 | 5 |

| EVIDENCIJA NERAZVRSTANIH CESTA OPĆINE ANTUNOVAC | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----------|-----------|--|---------------------|------------------|--------------------|
| Red. Br. | Naziv nerazvrstane ceste | Mjesto | k.o. | k.č.br. | Posjedovni list | Dužina ceste (m) | Širina kolnika (m) |
| 15. | Gospodarska zona Antunovac | Antunovac | Antunovac | 903/2,903/6, 904/1, 904/2,904/31, 904/32, 904/34, 1371 | 1020,926, 686, 1338 | 1795 | 5 |
| 16. | Držanička ulica | Ivanovac | Ivanovac | 1368 | 686 | 515 | 5 |
| 17. | Duga ulica odvojak stanica za mlijeko | Ivanovac | Ivanovac | 1359 | 690 | 120 | 3 |
| 18. | Duga ulica odvojak Krivak | Ivanovac | Ivanovac | 1357 dio | 690 | 220 | 3 |
| 19. | Duga ulica odvojak centar | Ivanovac | Ivanovac | 1352 | 690 | 410 | 4 |
| 20. | Crkvena ulica | Ivanovac | Ivanovac | 1351 | 690 | 590 | 5 |
| 21. | Hrvatskih branitelja | Ivanovac | Ivanovac | 1194/31, 1195 | 131 | 1090 | 5 |
| 22. | Dr. Franje Tuđmana | Ivanovac | Ivanovac | 1194/1 | 690 | 750 | 5 |
| 23. | Cesta Seleš | Antunovac | Orlovnjak | 68/1 | 860 | 820 | 3 |
| 24. | Mala ulica | Ivanovac | Ivanovac | 1343 | 690 | 200 | 5 |

Tablica 1.7. Nerazvrstane ceste Općine Antunovac (Izvor: Općinska uprava, Odluka o izmjeni Odluke o nerazvrstanim cestama na području Općine Antunovac (2020.))

Na području Općine Antunovac, uz cestovni promet, značajnu ulogu ima i željeznički promet. Iz ranžirno-rasporednog kolodvora Osijek granaju se pet željezničkih pravaca, među kojima trasa pruge Osijek-Vinkovci prolazi središnjim dijelom Općine. Ukupna dužina ove pruge iznosi 33,7 km, od čega 4,2 km prolazi kroz područje Općine Antunovac. Ova željeznička pruga pripada kategoriji pruga I. reda.

Općina Antunovac također se može pohvaliti razvijenom mrežom biciklističkih staza, izgrađenom u nekoliko faza, ukupne duljine od oko 10 km. Tijekom 2021. godine dovršeni su radovi na izgradnji dviju dionica biciklističke staze, ukupne duljine 4,2 km. Jedna od dionica prolazi kroz naselje Antunovac u duljini od 2,3 km, dok druga povezuje crkvu u Ivanovcu s krajem naselja u smjeru Antunovca u duljini od 1,6 km. Obje dionice imaju širinu od 1,6 metara.

Mreža biciklističkih staza u Općini Antunovac povezuje naselje Ivanovac s Antunovcem, prolazi kroz Antunovac prema Josipin dvoru te se spaja s gradom Osijekom. Kroz projekt "Cross-border Bike" proveden 2014. godine, izgrađeno je dodatnih 3,9 km biciklističke staze kao dio rute Pečuh-Osijek-Antunovac-Ivanovac, ukupne duljine 90 km. Ukupna vrijednost ovog projekta iznosila je 3 milijuna kuna.

Nadalje, projektom "Unaprjeđenje turističke ponude izgradnjom biciklističke staze Ivanovac-Utvrda Kolođvar" dodano je još 950 metara biciklističke staze te 1.320 metara uređene rute do Utvrde Kolođvar. Biciklističke staze Općine Antunovac povezane su i s europskim rutama EuroVelo 6 i EuroVelo 13, čime dodatno pridonose povezanosti i razvoju biciklističkog turizma u regiji.

1.2. Društveno-politički pokazatelji

1.2.1. Sjedište uprave, zdravstvene ustanove, odgojno obrazovne ustanove i ostale građevine od javnog društvenog značaja

Sjedište Općine Antunovac nalazi se u Antunovcu, na adresi Braće Radić 4, unutar zgrade Hrvatskog doma. Zgrada Hrvatskog doma obuhvaća uredske prostore, uključujući malu dvoranu s korisnom površinom od oko 340 m². U tom prostoru smješten je ured načelnika, koji predstavlja izvršno tijelo općine, dok je predstavničko tijelo Općinsko vijeće, sastavljeno od 13 vijećnika. Općinska uprava trenutno zapošljava 8 službenika i načelnika kao dužnosnika.

Na području Općine Antunovac djeluju ambulante primarne zdravstvene zaštite i dentalne ambulante, organizirane pod Hrvatskim zavodom za zdravstveno osiguranje, smještene u Antunovcu i Ivanovcu. Za šire zdravstvene usluge, stanovnici se većinom oslanjaju na Klinički bolnički centar Osijek i druge zdravstvene ustanove u Osijeku. Ordinacija opće prakse, ordinacija dentalne medicine te ljekarna u Antunovcu nalaze se na adresi Braće Radića 4, dok se u Ivanovcu ordinacija opće prakse i dentalne medicine nalaze na adresi Duga 33. U Općini Antunovac nema veterinarske ambulante, pa se koriste usluge veterinarske ambulante u Ernestinovu.

Na području Općine djeluje Osnovna škola Antunovac, koja organizira nastavu za učenike od 1. do 8. razreda, te područna škola u Ivanovcu, za učenike od 1. do 4. razreda. Osnovna škola u Antunovcu smještena je na građevinskoj čestici površine 15.660 m², a njena izgrađena korisna površina, bez sportske dvorane, iznosi 1.612 m². Od toga, oko 712 m² čini učionički prostor s 12 učionica, a optimalni kapacitet škole je 300 učenika. Uz školu je izgrađena i sportska dvorana.

Područna škola u Ivanovcu nalazi se na čestici površine 4.737 m², a njena izgrađena korisna površina iznosi 676 m², od čega oko 250 m² čini učionički prostor sa 4 učionice. Optimalni kapacitet područne škole u Ivanovcu je 100 učenika.

U naseljima općine Antunovac djeluju dva područna vrtića koji su sastavni dio Dječjeg vrtića "Mali princ" iz Osijeka. U vrtiće smještene u naseljima Antunovac i Ivanovac trenutno je upisano ukupno 115 djece. S obzirom na rastući trend broja djece u naselju Ivanovac, planira se proširenje područnog vrtića kako bi se osigurali bolji uvjeti za smještaj i razvoj najmlađih stanovnika.

1.2.2. Broj kućanstava i broj članova obitelji po kućanstvima

Prema popisu stanovništva iz 2021. godine, na području Općine Antunovac nalazi se ukupno 1.277 izgrađenih stambenih jedinica, od čega je 1.275 namijenjeno za stalno stanovanje. Nastanjeno je 1.106 stambenih jedinica, dok je 169 nenastanjeno, a u 2 stambene jedinice obavljaju se djelatnosti.

| Vrsta stambenih jedinica | Broj |
|---|-------|
| Ukupno izgrađenih stambenih jedinica | 1.277 |
| Namijenjeno za stalno stanovanje | 1.275 |
| Nastanjene stambene jedinice | 1.106 |
| Nenastanjene stambene jedinice | 169 |
| Stambene jedinice s obavljanjem djelatnosti | 2 |

Tablica 1.8. Broj stambenih jedinica po vrstama namjene

Sukladno postojećim podacima u općini se nalazi 1277 zgrada, od toga:

- Tip A: 58 zgrada od nepečene cigle (izgrađene do 1920. godine)
- Tip B: 346 nearmirane zidane zgrade (izgrađene od 1920. do 1964. godine)
- Tip C: 635 zgrada s monta stropom i armirano-betonskim serklažima (izgrađene od 1964. do 1984. godine)
- Tip D: 115 zgrada sa skeletnom armirano-betonskom konstrukcijom ili okvirnih armirano-betonskih zgrada (izgrađene od 1984. godine)

Navedene zgrade u pravilu se koriste za stanovanje

1.3. Ekonomsko-gospodarski pokazatelji

1.3.1. Broj zaposlenih prema zanimanju

Na području općine prema Popisu stanovništva, kućanstava i stanova 2021. godine zaposleno je ukupno 1336 osoba. Broj zaposlenih prema području djelatnosti prikazan je u grafikonu:



Grafikon 1. Zaposleni prema području djelatnosti

1.3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada

| | Ukupno mirovina | Starosna mirovina | Ostale mirovine | Socijalne naknade |
|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Žene | 408 | 186 | 301 | 81 |
| Muškarci | 432 | 123 | 315 | 113 |
| Ukupno | 840 | 309 | 616 | 194 |

Tablica 1.9. Broj primatelja mirovina i socijalnih naknada

1.3.3. Proračun općine

Ukupni prihodi i rashodi općine Općine Antunovac za 2025. godinu i projekcije proračuna 2026. i 2027. godinu.

| A. RAČUN PRIHODA I RASHODA | | 2025 | 2026 | 2027 |
|--|---|---------------|--------------|--------------|
| 6 | Prihodi poslovanja | 10.601.640,00 | 8.866.250,00 | 7.396.960,00 |
| 7 | Prihodi od prodaje nefinancijske imovine | 113.000,00 | 113.000,00 | 113.000,00 |
| 3 | Rashodi poslovanja | 2.902.860,00 | 2.591.060,00 | 2.641.060,00 |
| 4 | Rashodi za nabavu nefinancijske imovine | 7.983.410,00 | 6.524.820,00 | 5.005.530,00 |
| RAZLIKA – MANJAK | | -171.630,00 | -136.630,00 | -136.630,00 |
| B. RAČUN ZADUŽIVANJA / FINANCIRANJA | | | | |
| 8 | Primici od financijske imovine i zaduživanja | 79.630,00 | 79.630,00 | 79.630,00 |
| 5 | Izdaci za financijsku imovinu i otplate zajmova | 58.000,00 | 58.000,00 | 58.000,00 |
| NETO ZADUŽIVANJE / FINANCIRANJE | | 21.630,00 | 21.630,00 | 21.630,00 |
| UKUPAN DONOS VIŠKA/MANJKA IZ PRETHODNIH GODINA | | 150.000,00 | 115.000,00 | 0 |
| DIO VIŠKA/MANJKA IZ PRETHODNIH GODINA KOJI ĆE SE POKRIT/RASPOREDITI U PLANIRANOM RAZDOBLJU | | 150.000,00 | 115.000,00 | 115.000,00 |

Tablica 1.10. Proračun Općine Antunovac

1.3.4. Gospodarske grane, velike gospodarske tvrtke i objekti kritične infrastrukture

Na području Općine Antunovac zastupljene su različite gospodarske grane, uključujući:

- poljoprivredu,
- proizvodnju,
- poduzetništvo,
- trgovinu i obrt,
- turizam.

1.3.4.1. Gospodarska zona Antunovac

Gospodarska zona Antunovac smještena je na rubnom dijelu Općine i nudi izvrsne uvjete za poslovanje investitora. Njen položaj, uz povoljnu veličinu i dostupnost ključnih prometnih pravaca, čini je vrlo atraktivnom za ulaganja. Zona se prostire na površini od 200.329 m² i nudi mogućnosti za različite uslužne i mješovite djelatnosti, kao i za greenfield investicije.

Povezanost i infrastruktura gospodarske zone Antunovac

Blizina važnih prometnih koridora doprinosi pristupačnosti Gospodarske zone Antunovac. Zona je s lijeve strane neposredno povezana s državnom cestom D518 (Osijek-Vinkovci), koja prolazi uz samu zonu, čime je osigurana izvrsna prometna povezanost prema Osijeku i Vinkovcima. S desne strane zone prolazi željeznička pruga Osijek-Vinkovci, čime je omogućen pristup željezničkom prijevozu.

Ostali važni prometni pravci u blizini Gospodarske zone uključuju:

- Riječnu luku Osijek, udaljenu 13 km, što omogućuje lak pristup riječnom prijevozu;
- Zračnu luku Klisa, udaljenu 20 km, koja pruža povezanost sa zračnim prometom;
- Koridor 5C, udaljen 22 km, koji omogućuje jednostavan pristup europskoj mreži autocesta, povezujući ovaj dio Hrvatske sa širim tržištem srednje i jugoistočne Europe.

Komunalna opremljenost

Gospodarska zona Antunovac u potpunosti je opremljena komunalnom infrastrukturom, uključujući:

- plinsku mrežu,
- električnu energiju,
- vodovodnu i kanalizacijsku mrežu.

Zahvaljujući ovoj opremljenosti, zona omogućuje jednostavnu prilagodbu i brzo pokretanje poslovnih aktivnosti za sve zainteresirane investitore.

Reciklažno dvorište Antunovac

U sklopu Gospodarske zone nalazi se i Reciklažno dvorište Antunovac, koje je u vlasništvu Općine Antunovac. Ovo reciklažno dvorište izgrađeno je uz financijsku potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, čime je dodatno unaprijeđena infrastruktura zone i omogućeno odgovorno gospodarenje otpadom. Reciklažno dvorište doprinosi očuvanju okoliša, pružajući stanovnicima i poslovnim subjektima mogućnost pravilnog zbrinjavanja otpada. Ovakva kombinacija strateškog položaja, izvrsne prometne povezanosti i potpune infrastrukture čini Gospodarsku zonu Antunovac jednim od najatraktivnijih mjesta za investicije u istočnoj Hrvatskoj.



Slika 1.4. - Industrijska zona Antunovac

| R. Br. | NAZIV FIRME | Vrsta djelatnosti |
|--------|--|--|
| 1. | AUTO STOP | Prodaja automobila, cestovni prijevoz robe |
| 2. | AUTOPRIJEVOZ MIOČ | Obrt za prijevoz i mehaničarske usluge |
| 3. | BRA-PAG D.O.O | Proizvodnja tekstila |
| 4. | BRLEG D.O.O. | Građevinarstvo i prerada kamena |
| 5. | CESTORAD D.D. | Gradnja cesta i autocesta |
| 6. | CONSORTIUM D.O.O. | Boje i lakovi, proizvodnja, trgovina i usluge |
| 7. | CRODUX PLIN D.O.O. | Skladištenje, distribucija i trgovina ukapljenog naftnog plina |
| 8. | EDENOS D.O.O. | Trgovina na veliko drvom, građevinskim materijalom i sanitarnom opremom |
| 9. | GAUSS D.O.O. | Razvoj web stranica i softverskih rješenja |
| 10. | GRESTO D.O.O. | Iznajmljivanje i upravljanje vlastitim nekretninama ili nekretninama uzetim u zakup |
| 11. | HEP D.D. | Punionica električnih vozila |
| 12. | MALUS DOMESTICA D.O.O. | Poljoprivredna proizvodnja, trgovina i usluge; Uzgoj jezgričavog i koštuničavog voća |
| 13. | MLAKAR VILIČARI D.O.O. | Zastupanje Jungheinrich viličara, Trgovina na veliko ostalim strojevima i opremom |
| 14. | NABLA SLAVONIJA D.O.O. | Trgovina električnim proizvodima |
| 15. | PIK VRBOVEC - MESNA INDUSTRIJA D.O.O. | Mesna industrija |
| 16. | PODUZETNIČKI INKUBATOR I AKCELERATOR ANTUNOVAC | Za poduzetništvo i gospodarstvo |
| 17. | PROJEKTUM NEKRETNINE D.O.O. | Projektiranje i nadzor |
| 18. | RECIKLAŽNO DVORIŠTE | Odlaganje i razvrstavanje otpada |
| 19. | SERVIS KOŠIĆ D.O.O. | Trgovina na veliko strojevima za rudnike i građevinarstvo |
| 20. | TRONIC D.O.O. | Proizvodnja, trgovina i montaža ventilacijske opreme |
| 21. | VISINA DIR D.O.O. | Iznajmljivanje i davanje u zakup strojeva i opreme za građevinarstvo i inženjerstvo |
| 22. | ZVG D.O.O., ZA PROIZVODNJU, USLUGE I TRGOVINU | Proizvodnja papirnatih proizvoda za domaćinstvo, higijenske i toaletne potrebe |
| 23. | ZVIJEZDA D.D. | Proizvodnja masti i ulja |

Tablica 1.11. Djelatnosti unutar industrijske zone Antunovac

1.3.4.2. Poljoprivreda i šumarstvo

Poljoprivredne površine u Općini Antunovac obuhvaćaju 4.999 ha, što čini približno 87,3% ukupne površine općine od 57,26 km². Na ovom području djeluje velik broj poljoprivrednih gospodarstava, od kojih su većina obiteljska poljoprivredna gospodarstva (OPG-ovi). Najzastupljenije su ratarske kulture poput pšenice, ječma, kukuruza, šećerne repe, suncokreta i soje. Također, razvijena je voćarska proizvodnja, posebno suvremeni nasadi jabuka, uz odgovarajuće kapacitete za skladištenje i čuvanje voća, uključujući skladišta i hladnjače.

Šumske površine prostiru se na 111 ha, što predstavlja oko 1,9% ukupne površine općine. Sve šume su pod upravom "Hrvatskih šuma" i nema privatnih šumskih posjeda. One se uglavnom nalaze na jugozapadnom dijelu općine, u području Dravske inundacije.

1.3.4.3. Vodoopskrbni i odvodni sustav Općine

Na području Općine Antunovac, oba naselja imaju izgrađenu vodoopskrbnu mrežu i dio su šireg vodoopskrbnog sustava Grada Osijeka. Vodoopskrba se temelji na zahvatu podzemnih voda iz crpilišta Vinogradi, smještenog zapadno od Osijeka, između naselja Josipovac i Čepin, te uključuje 18 zdenaca. Crpilište je u sustav vodoopskrbe integrirano 1984. godine, a njegov kapacitet iznosi 600 litara u sekundi.

Vodoopskrbna mreža u naselju Antunovac napaja se glavnim vodom promjera 225 mm iz pravca Brijest-Josipin Dvor-Antunovac. Primarna ulična mreža izgrađena je s cijevima minimalnog promjera 110 mm, što omogućuje formiranje vanjske hidrantske mreže u naselju. Izvan naselja, protežu se dva dodatna voda – istočni vod promjera 110 mm opskrbljuje farmu Novi Seleš, dok zapadni vod, uz cestu prema Ernestinovu, ima promjer 160 mm i proteže se do odvojka prema Ivanovcu. Na tom mjestu se vodoopskrbni sustavi Antunovac i Ivanovac međusobno povezuju, a vod dalje prema Ernestinovu ima promjer 225 mm.

Vodoopskrbna mreža naselja Ivanovac napaja se vodom promjera 200 mm iz pravca naselja Briješće, s karakteristikama koje odgovaraju onima u Antunovcu. Godine 2017. izvedena je rekonstrukcija glavnog vodoopskrbnog sustava između Antunovca i Tenje, čime je dodatno unaprijeđena stabilnost i pouzdanost opskrbe.

Na području Općine također je izgrađen i sustav javne odvodnje, koji osigurava 100%-tnu pokrivenost naselja, čime je omogućeno učinkovito upravljanje otpadnim vodama i zaštita okoliša.

1.3.4.4. Plinoopskrbni sustav

Iako na području Općine Antunovac nema postrojenja za proizvodnju i transport nafte i plina, izgrađen je distribucijski plinoopskrbni sustav, koji osigurava plinifikaciju oba naselja – Antunovac i Ivanovac. Mreža plinovoda u naseljima projektirana je kao srednjetačna (tlak od 1 do 3 bara), a kao izvor napajanja koristi plinoopskrbni sustav Grada Osijeka.

Blizu sjevernog ulaza u naselje Brijest nalaze se ishodišne točke plinovoda za Antunovac i Ivanovac. Plinovod prema Antunovcu proteže se uz trasu željezničke pruge Osijek-Vinkovci, a zatim se unutar naselja širi uličnim profilima. Plinovod prema Ivanovcu prolazi sa sjevera, ulazi u građevinsko područje naselja te pokriva cijelo naselje unutar uličnih profila.

1.3.4.5. Opskrba električnom energijom

Opskrba električnom energijom na području Općine Antunovac ostvaruje se isključivo iz elektroenergetske mreže Republike Hrvatske, budući da na području Općine ne postoje postrojenja za proizvodnju električne energije.

Prijenosna elektroenergetska mreža na području Općine uključuje nadzemne dalekovode naponskih razina 400 kV i 110 kV, čime se osigurava stabilna opskrba energijom. Glavni vodovi koji prolaze područjem Općine su:

- Dalekovod 400 kV TS Ernestinovo – TS Tumbri
- Dalekovod 400 kV TS Ernestinovo – državna granica sa Srbijom
- Dalekovod 110 kV TS Ernestinovo – TS Osijek 1 (zapadno i istočno od naselja Antunovac)

- Dalekovod 110 kV TS Ernestinovo – TS Osijek 2 (zapadno i istočno od naselja Antunovac)
- Dalekovod 110 kV TS Osijek 1 – TS Osijek 2
- Dalekovod 110 kV TS Osijek 1 – TS Osijek 3
- Dalekovod 110 kV TS Ernestinovo – TS Valpovo, TS Našice, TS Đakovo, TS Vinkovci, i TS Vukovar

Distribucijska mreža obuhvaća sve razine napona – 35 kV, 10(20) kV i 0,4 kV, te uključuje javnu rasvjetu. Na naponskoj razini od 35 kV, mreža uključuje jednu trafostanicu (TS) u sastavu TS 110/35 kV Osijek 1 i nekoliko dalekovoda koji povezuju različite trafostanice u okolici, uključujući TS Samatovci, TS Čepin i TS Orlovnjak.

Na razini od 10(20) kV, mreža uključuje nadzemne dalekovode koji opskrbljuju sve trafostanice i gospodarske objekte unutar naselja i oko njih.

Infrastruktura Općine Antunovac obuhvaća moderniziranu i pouzdanu vodoopskrbnu mrežu, razvijen sustav javne odvodnje, plinsku mrežu srednjeg tlaka, kao i dobro povezanu elektroenergetsku mrežu. Ova mreža osigurava stabilnu i sigurnu opskrbu ključnim resursima, omogućujući tako kvalitetan život stanovnika i razvoj gospodarskih aktivnosti. Ujedno, blizina i povezanost s gradom Osijekom dodatno povećava atraktivnost Općine kao mjesta za život i ulaganje.

1.4. Prirodno-kulturni pokazatelji (zaštićena područja i kulturno povjesna baština)

Na području Općine Antunovac nema registriranih zaštićenih dijelova prirode u skladu s kategorijama predviđenim Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). Iako prirodnih rezervata nema, općina se može pohvaliti značajnom kulturnom i arheološkom baštinom koja doprinosi njenom povijesnom identitetu.

Kulturna baština na ovom području obuhvaća jedno registrirano i jedno evidentirano arheološko dobro. Na samoj granici između općina Antunovac i Čepin, ali unutar granica općine Čepin, smješten je srednjovjekovni utvrđeni grad "Kolođvar", koji je registriran kao kulturno dobro. Ovaj lokalitet pruža uvid u daleku prošlost ovoga kraja i svjedoči o prapovijesnim naseljima koja su ovdje postojala.

Ova srednjovjekovna utvrda ima posebno povijesno značenje za šire područje, jer predstavlja važan dio srednjovjekovne baštine Slavonije.

Osim registriranih, na prostoru Općine Antunovac nalazi se i evidentirano arheološko nalazište "Franjin dvor", koje potječe iz prapovijesnog razdoblja. Ova lokacija je od posebne važnosti za arheološka istraživanja, jer može pružiti dodatne informacije o životu i kulturi stanovnika ovog područja u prapovijesnim vremenima.

Iako prirodna baština nema zaštićeni status, bogata kulturna i arheološka baština Antunovca čini ga značajnim mjestom za očuvanje povijesnog nasljeđa regije.

1.5. Povjesni pokazatelji (prijasnji neželjeni događaji, štete uslijed njih i uvedene mjere/lekcije)

Sukladno podacima Općine u prethodnom razdoblju su se dogodile sljedeće elementarne nepogode sa štetom, u prvom redu, na poljoprivrednim kulturama:

| Red. br. | Prirodna nepogoda | Područje štete | Iznos štete |
|--------------|-------------------|----------------|--------------|
| 2019. godina | | | |
| 1. | TUČA | | 1.179.008,33 |
| 2021. godina | | | |
| 1. | MRAZ | | 249.835,06 |
| 2. | SUŠA | | 1.873.441,46 |
| 2022. godina | | | |
| 1. | SUŠA | | 1.477.126,75 |
| 2024. godina | | | |
| 1. | SUŠA | | 748.613,54 |

Tablica 1.12 Prikaz štete uzrokovane elementarnim nepogodama na području Općine Antunovac

1.6. Pokazatelji operativne sposobnosti

1.6.1. Popis operativnih snaga općine

Sukladno članku 20. stavak 1. Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22, 114/22) mjere i aktivnosti u sustavu civilne zaštite provode sljedeće operativne snage sustava civilne zaštite:

- stožer civilne zaštite,
- operativne snage vatrogastva,
- operativne snage Hrvatskog crvenog križa,
- operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja,
- udruge,
- postrojbe i povjerenici civilne zaštite,
- koordinatori na lokaciji
- pravne osobe u sustavu civilne zaštite.

Sukladno Zakonu o sustavu civilne zaštite i Pravilniku o sastavu Stožera, načinu rada te uvjetima za imenovanje načelnika, zamjenika načelnika i članova Stožera civilne zaštite (NN 126/19, 17/20), Općinski načelnik Općine Antunovac je 15. lipnja 2021. godine donio Odluku o osnivanju Stožera civilne zaštite Općine i imenovanju načelnika, zamjenika načelnika te članova Stožera (KLASA: 810-01/21-01/02, URBROJ: 2158/02-01-21-30). Stožer civilne zaštite Općine sastoji se od 10 članova.

| <i>Redni br.</i> | <i>Ime i prezime člana stožera</i> | <i>Dužnost u stožeru</i> |
|------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1. | Ante Modrić | Načelnik |
| 2. | Željko Jurkić | Zamjenik načelnika |
| 3. | Silvana Pirić | Član |
| 4. | Krešimir Erk | Zamjenik Člana |
| 5. | Davor Zdravčević | Član |
| 6. | Josip Diklić | Član |
| 7. | Fran Popić | Član |
| 8. | Mijo Žemberi | Član |
| 9. | Mladen Modrić | Član |
| 10. | Mihael Prekrtić | Član |

Tablica 1.13. Stožer civilne zaštite Općine Antunovac

Stožer civilne zaštite je stručno, operativno i koordinativno tijelo za provođenje mjera i aktivnosti civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama. Stožer civilne zaštite obavlja zadaće koje se odnose na prikupljanje i obradu informacija ranog upozoravanja o mogućnosti nastanka velike nesreće i katastrofe, razvija plan djelovanja sustava civilne zaštite na svom području, upravlja reagiranjem sustava civilne zaštite, obavlja poslove informiranja javnosti i predlaže donošenje odluke o prestanku provođenja mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.

Radom Stožera civilne zaštite Općine Antunovac rukovodi načelnik Stožera, a kada se proglasi velika nesreća rukovođenje preuzima Općinski načelnik. Općinski načelnik Odlukom osniva Stožer civilne zaštite i imenuje načelnika, zamjenika načelnika i članove Stožera od predstavnika operativnih snaga sustava civilne zaštite, upravnih tijela jedinice lokalne samouprave i drugih pravnih osoba od osobite važnosti za sustav civilne zaštite. Članove Stožera Općinski načelnik imenuje nakon svakih lokalnih izbora, najkasnije u roku od 30 dana od dana stupanja na dužnost.

Rad Stožera uređen je Poslovníkom o radu Stožer civilne zaštite Općine Antunovac („Službeni glasnik Općine Antunovac“ broj 14/18). Članovi Stožera dužni su završiti osposobljavanje prema Programu osposobljavanja članova stožera civilne zaštite kojega donosi nadležni ministar.

Da bi Stožer uspješno obavljao svoje zadaće u sustavu civilne zaštite potrebno je u razdoblju 2024. do 2027. godine nastaviti s obukom i opremanjem članova Stožera opremom. Stožer civilne zaštite Općine Antunovac potrebno je upoznati s mjerama, ustrojavanjem, djelovanjem i načelima sustava civilne zaštite, sudionicima u sustavu civilne zaštite, te obavezama jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave u provođenju zakonskih obveza definiranih Zakonom.

Stožer civilne zaštite Općine obavlja sljedeće zadaće:

- prikupljanje i obrada informacija ranog upozoravanja o mogućim nesrećama i katastrofama;
- izrada i razvoj plana djelovanja sustava civilne zaštite na području Općine;
- upravljanje sustavom civilne zaštite u slučaju nesreća i katastrofa;
- informiranje javnosti;
- predlaganje odluka o prestanku provođenja mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.

Načelnik Općine donio je Odluku o osnivanju Postrojbe civilne zaštite opće namjene Općine Antunovac (KLASA: 810-0/18-01/01, URBROJ: 2158/02-01-18-23 od dana 13. rujna 2018. godine.). *Postrojba broji 22 člana.* U nastavku procjene bit će analizirana dostatnost te postrojbe, a prema potrebi će se dimenzionirati nova postrojba civilne zaštite opće namjene.

| <i>R.br.</i> | <i>Organizirane snage</i> | <i>Popunjeno</i> |
|--------------|---------------------------|------------------|
| 1. | Postrojba opće namjene | 22 |
| 2. | Povjerenici CZ | 2 |
| 3. | Zamjenici povjerenika CZ | 2 |
| 4. | UKUPNO: | 26 |

Tablica 1.14. Prikaz trenutnog ustroja CZ Općine Antunovac

Sukladno zakonodavnim propisima, Općinski načelnik Općine Antunovac donio je Rješenje o imenovanju povjerenika i njihovih zamjenika civilne zaštite za naselja Općine Antunovac (KLASA: 810-01/17-01/01, URBROJ: 2158/02-01-17-33 od dana 23. listopada 2017. godine.).

Na području Općine djeluju dva dobrovoljna vatrogasna društva: DVD Antunovac i DVD Ivanovac. Svi operativno sposobni vatrogasci prošli su osnovna osposobljavanja.

Prema Zakonu o Hrvatskom Crvenom križu, temeljni ciljevi Crvenog križa su ublažavanje ljudskih patnji, osobito onih izazvanih prirodnim, ekološkim i drugim nesrećama s masovnim stradanjima i epidemijama. Hrvatski Crveni križ kontinuirano usavršava svoje kapacitete kako bi u suradnji s drugim institucijama brzo i učinkovito odgovorio na krizne situacije. Općina će, sukladno svojim proračunskim mogućnostima, nastaviti sufinancirati rad Društva Crvenog križa Osječko-baranjske županije. Nadalje, potrebno je osnovati, razviti i osigurati operativnu sposobnost Društva Crvenog križa Općine, sukladno procjeni rizika od velikih nesreća.

Načelnik Stožera civilne zaštite Općine imenuje koordinatora na lokaciji u skladu sa specifičnostima izvanrednog događaja. Koordinator se obično bira iz redova operativnih snaga, najčešće iz članova postrojbe civilne zaštite opće namjene (zapovjednog dijela), imenovanih povjerenika civilne zaštite ili stručnjaka iz Stožera.

Općina ima potpisan sporazum s Hrvatskom gorskom službom spašavanja – Stanicom Osijek, temeljem kojeg Stanica preuzima odgovornost za organiziranje i provođenje aktivnosti spašavanja u nepristupačnim područjima i izvanrednim okolnostima na području Općine.

Općinsko vijeće Općine donijelo je Odluku o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite Općine (KLASA: 029-01/22-01/03 URBROJ: 2158-8-01-22-2 U Antunovcu, 19. svibnja 2022. godine).

Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite na području Općine Antunovac su:

1. LD Jarebica,
2. LI-GRAD građevinski obrt – građevinska djelatnost,
3. NOVI AGRAR d.o.o.

Pravne osobe iz ove Odluke su dio operativnih snaga sustava civilne zaštite Općine Antunovac i dužne su u svojim operativnim planovima izraditi Plan o načinu organiziranja provedbe mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.

Pravne osobe su dužne u obavljanju svojih redovitih djelatnosti planirati mjere i poduzimati aktivnosti radi otklanjanja ili umanjena mogućnosti nastanka katastrofe i velike nesreće te prilagođavati obavljanje redovite djelatnosti kada je proglašena katastrofa.

Pravnim osobama iz ove Odluke dostavit će se izvod iz Plana djelovanja civilne zaštite koji sadržava mjere i aktivnosti koje treba provoditi u slučaju prijetnje, nastanka i posljedica velikih nesreća i katastrofa.

Ove pravne osobe, po dobivanju zadaća, postaju operativne snage u provedbi mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite na području Općine.

Sukladno Zakonu o sustavu civilne zaštite, udruge koje nemaju javne ovlasti, ali su od interesa za sustav civilne zaštite, predstavljaju pričuvni dio operativnih snaga. One su osposobljene za provođenje pojedinih mjera i aktivnosti civilne zaštite te nadopunjuju sposobnosti temeljnih operativnih snaga i postrojbi civilne zaštite opće namjene. Na području Općine poseban doprinos sustavu civilne zaštite može dati lovačka udruga, sukladno Odluci o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite na području Općine Antunovac (KLASA: 240-01/22-01/01, URBROJ: 158-8-01-22-333 od dana 19. svibnja 2022. godine.).

1.6.2. Analiza dostatnosti operativnih snaga

Općina treba, sukladno svojim financijskim mogućnostima, kontinuirano raditi na unapređenju funkcionalnosti sustava civilne zaštite, s ciljem povećanja sigurnosti svojih stanovnika. Svake godine potrebno je osigurati dodatna ulaganja i jačanje kapaciteta kako bi sustav civilne zaštite bio što učinkovitiji i spremniji odgovoriti na sve potencijalne ugroze.

Poseban naglasak treba staviti na osposobljavanje i modernizaciju operativnih snaga civilne zaštite na području Općine. Te snage moraju biti spremne brzo i učinkovito reagirati u najtežim uvjetima, uključujući spašavanje stanovništva, zaštitu materijalnih i kulturnih dobara, te očuvanje okoliša. To podrazumijeva redovita stručna osposobljavanja, opremanje suvremenim tehničkim sredstvima, te razvoj planova za djelovanje u kriznim situacijama.

Općina bi također trebala poticati međuinstitucionalnu suradnju i sudjelovanje svih relevantnih subjekata u zajednici, poput vatrogasnih društava, Crvenog križa, gorske službe spašavanja i drugih udruga od interesa za sustav civilne zaštite. Koordinirana suradnja svih uključenih aktera ključna je za stvaranje učinkovitog i održivog sustava civilne zaštite.

Osim toga, važno je provoditi informativne i edukativne aktivnosti za stanovništvo, kako bi građani bili svjesni mogućih rizika te znali kako postupiti u izvanrednim situacijama. Time se ne samo jača otpornost zajednice, već se i smanjuje mogućnost stradanja ili gubitka imovine u slučaju katastrofe.

Sve ove mjere treba planirati i provoditi s dugoročnom vizijom, uz stalno praćenje i prilagođavanje potrebama zajednice, kako bi se razina sigurnosti i otpornosti Općine kontinuirano podizala na višu razinu.

Dostatnost operativnih snaga na području Općine pokazuje sljedeća tablica:

| Red. br. | Prijetnja/Rizik | Stožer CZ-a | Vatrogasci | Crveni križ | HGSS | Udruge | Postrojbe CZ-a i povjerenici | Koordinatori na lokaciji | Pravne osobe u sustavu CZ-a |
|----------|--|-------------|------------|-------------|------|--------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1. | Poplave | + | - | + | + | + | + | + | - |
| 2. | Potres | + | - | + | + | + | - | + | - |
| 3. | Ekstremne temperature | + | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | - |
| 4. | Ekstremne padaline - kiša | + | + | + | + | + | + | + | - |
| | Olujni i orkanski vjetar | + | + | + | 0 | 0 | + | + | - |
| 5. | Epidemije i pandemije | + | 0 | + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6. | Suša | + | + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 7. | Nesreće s opasnim tvarima u stacionarnim objektima | + | + | 0 | 0 | 0 | 0 | + | 0 |

Tablica 1.15 Prikaz dostatnosti operativnih snaga Općine

2. IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI I RIZIKA

2.1. Popis identificiranih prijetnji i rizika – registar prijetnji

Na temelju podataka o elementarnim nepogodama i Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od velikih nesreća i katastrofa na području Općine, sastavljen je popis svih identificiranih prijetnji. Za svaku prijetnju detaljno su opisane potencijalne posljedice, uključujući broj ugroženih naselja, ukupan broj stanovnika i ranjivih skupina, ugrožene javne ustanove, proizvodne kapacitete, te zone koje bi mogle biti pogođene.

Uz ovaj popis, konzultirana su i izvješća operativnih snaga o troškovima njihovih intervencija, kao i procjene šteta nastalih tijekom prethodnih elementarnih nepogoda. Ovi podaci su povezani s pripadajućim prijetnjama kako bi se dobila sveobuhvatna slika mogućih rizika i troškova njihovog ublažavanja.

Osim toga, prikupljeni su i ažurirani podaci o prijetnjama i njihovim posljedicama iz drugih relevantnih izvora, uključujući Državne procjene rizika i županijske dokumente. Ovi dodatni podaci omogućuju bolju procjenu rizika i učinkovitije planiranje mjera zaštite.

Kao rizične prijetnje smatraju se one koje su ocijenjene najmanje kategorijom 1 prema utjecaju na društvene vrijednosti kao što su život i zdravlje ljudi, gospodarstvo, društvena stabilnost ili politika. Identificirane prijetnje s pripadajućim analizama posljedica čine temelj za daljnje planiranje mjera civilne zaštite.

Pregled svih identificiranih prijetnji, koji ujedno predstavlja registar prijetnji, dostupan je u Prilogu 11.2 – Registar prijetnji. Ovaj pregled omogućuje brz uvid u potencijalne opasnosti i olakšava donošenje odluka za pravodobno i učinkovito djelovanje u kriznim situacijama. Na taj način Općina može bolje upravljati resursima i prilagoditi planove zaštite i spašavanja specifičnim rizicima.

2.2. Odabir jednostavnih prioriteta prijetnji koje će se analizirati u procjeni rizika

Kao prioritetne prijetnje smatramo one koje su ocijenjene s kategorijom 3 ili višom u bilo kojem od kriterija utjecaja, uključujući ugrožavanje osoba, gospodarstva, ili društvene stabilnosti i političkog okvira. Sukladno pokazateljima iz registra poznatih prijetnji i rizika (Prilog 11.2) te iz Procjene ugroženosti, potrebno je sastaviti popis svih identificiranih prioriteta prijetnji.

Uz lokalne prijetnje, prioritetnima se također smatraju one prijetnje koje su u Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku za područje Slavonije ocijenjene kao visokorizične ili s još većim rizikom. Među takvima su:

- poplave uzrokovane izlivanjem kopnenih vodnih tijela,
- potresi,
- ekstremne temperature,
- epidemije i pandemije.

Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, studeni 2019. je nadopunjena scenarijima za sljedeće rizike: nuklearne nesreće, radiološke nesreće, klizišta i onečišćenje mora. U ovoj Procjeni rizika su i scenariji za nuklearne nesreće i radiološke nesreće.

Svaka jedinica lokalne samouprave, na temelju specifičnih karakteristika prijetnji unutar svog područja, može odrediti dodatne prioritetne prijetnje koje zahtijevaju poseban pristup i planiranje. Pri određivanju prioriteta potrebno je ispuniti tablicu u Prilogu 11.2., kako bi se osigurala jasnoća i transparentnost u prepoznavanju i kategorizaciji prijetnji.

Na temelju analize iz Priloga 11.2. za područje Općine, identificirane su sljedeće dodatne prioritetne prijetnje:

- ekstremne vremenske prilike (obilne padaline povezane s zaobalnim vodama),
- olujni i orkanski vjetrovi,
- suše,
- tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima u stacionarnim objektima, s posebnim fokusom na distributivni centar UNP-a Crodux plin d.o.o. u Antunovcu.
- nuklearne nesreće
- radiološke nesreće

Popis ovih prijetnji omogućuje pravodobno i ciljano planiranje mjera zaštite, kao i usmjeravanje resursa na one rizike koji mogu imati najznačajniji utjecaj na sigurnost stanovništva, gospodarstvo i stabilnost Općine. Kroz kontinuirano praćenje i ažuriranje ovog registra prijetnji, Općina može osigurati bolju pripremljenost za izvanredne situacije i minimizirati potencijalne posljedice na lokalnu zajednicu.

2.3. Odabir prioritetnih prijetnji

Sukladno Smjernicama za izradu procjene rizika od velikih nesreća na području Osječko-baranjske županije, ocjenjene visokim ili većim rizikom, kao prioritetne prijetnje za Općinu Antunovac smatraju se:

- poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodnih tijela,
- potres,
- ekstremne temperature,
- epidemije i pandemije.

Osim navedenih rizika, u procjeni rizika od velikih nesreća za Općinu Antunovac obrađivat će se i:

- ekstremne vremenske prilike, oluni ili orkanski vjetar
- suša,
- nuklearna nesreće,
- radiološka nesreća,
- tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima.

Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima u stacionarnim objektima pravnih osoba nije moguće u potpunosti obraditi jer pravne osobe koje u svojoj djelatnosti koriste opasne tvari nisu dostavile Općini Antunovac vlastitu Procjenu rizika niti Operativni plan pravnih osoba koje obavljaju djelatnost korištenjem opasnih tvari.

Ova procjena rizika obuhvaća tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima, uključujući scenarije za nuklearne nesreće i radiološke nesreće, prema dopunjenoj Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku iz 2019. godine.

Procjena rizika od velikih nesreća izrađena je na temelju scenarija za svaki pojedini rizik. Scenarij opisuje dvije vrste događaja:

- najvjerojatniji neželjeni događaj,
- događaj s najgorim mogućim posljedicama.

U ovoj procjeni analizirat će se navedeni sadržaji u cilju utvrđivanja spremnosti, funkcionalnosti i učinkovitosti sustava civilne zaštite Općine Antunovac.

2.4. Karte prijetnji

Karte prijetnji izrađene su za svaku prijetnju koja zahvaća određeni prostor unutar Općine, a temelje se na podacima o izračunu kategorije posljedica iz poglavlja 5 ove Procjene. Te karte omogućuju vizualni prikaz područja koja su najviše izložena pojedinim rizicima i olakšavaju planiranje mjera za smanjenje rizika.

U slučajevima kada određena prijetnja obuhvaća čitavo područje Općine ili se proteže izvan njezinih granica, nije potrebno izrađivati zasebne karte prijetnji. Umjesto toga, takve prijetnje prikazuju se tekstualno, uz detaljan opis kategorije i karakteristika prijetnje, kako bi se omogućilo jasno razumijevanje njenog potencijalnog utjecaja.

Karte prijetnji nalaze se odmah iza dijela dokumenta u kojem se prikazuje izračun posljedica za svaku pojedinu prijetnju. Njihova svrha je pružiti precizan pregled prostorne raspodjele rizika unutar Općine, čime se omogućuje učinkovitija koordinacija aktivnosti civilne zaštite i usmjeravanje resursa na najugroženija područja.

Ovakav pristup kombinira vizualizaciju i tekstualnu analizu kako bi se osigurala sveobuhvatna procjena rizika, omogućujući bolje razumijevanje prijetnji te brže i učinkovitije planiranje mjera za zaštitu stanovništva i imovine.

3. KRITERIJ ZA PROCJENU UTJECAJA PRIJETNJI NA KATEGORIJE DRUŠTVENIH VRIJEDNOSTI

Da bi se mogla izraditi analiza rizika za promatranu prijetnju treba definirati i kategorizirati društvene vrijednosti posljedica koje su ili bi realno mogle ugroziti Općinu.

3.1. Društvena vrijednost – život i zdravlje ljudi

Pri procjeni rizika i ugroženosti, važno je uzeti u obzir sve moguće posljedice po život i zdravlje stanovništva, kao što su smrtni slučajevi, ozljede, bolesti, privremeno sklonište, evakuacija te zbrinjavanje pogođenih osoba. Sve navedene kategorije potrebno je zbrojiti, bez primjene ponderiranja, kako bi se dobio ukupni broj osoba čiji su život i zdravlje potencijalno ugroženi. Dobiveni ukupan zbroj zatim se uspoređuje s kriterijima prikazanim u sljedećoj tablici, koja definira kategorije ugrožavanja života i zdravlja stanovništva. Ova analiza omogućava donošenje odluka o potrebnim mjerama i resursima za zaštitu i pomoć ugroženima.

| Život i zdravlje ljudi | | |
|------------------------|------------|--------------------------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S |
| 1 | Neznatne | $\square^1 < 0,001$ |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 |

Tablica 3.1. Život i zdravlje ljudi

Podaci za procjenu rizika i ugroženosti prikupljaju se iz Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od velikih nesreća i katastrofa na području Općine. Osim toga, koriste se i dodatni dostupni podaci iz izvješća operativnih snaga Općine, kao i stručne procjene mogućih posljedica. Ovi izvori informacija omogućuju sveobuhvatan uvid u potencijalne prijetnje te olakšavaju planiranje i provođenje mjera zaštite i spašavanja kako bi se umanjio rizik i osigurala sigurnost stanovništva i očuvanje vrijednih resursa.

3.2. Društvena vrijednost – gospodarstvo

Podaci o ukupnoj šteti uzrokovanoj velikom nesrećom (navesti specifične podatke) ili o mogućim posljedicama koje bi ista realno mogla prouzročiti, prikupljaju se iz različitih izvora. To uključuje Procjenu ugroženosti, kao i procjene nadležnih stručnjaka iz Radne skupine, u skladu s Odlukom o postupku izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac i osnivanju Radne skupine za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine Antunovac (KLASA: 246-01/24-01/01, URBROJ: 2158-8-01-24-3 od dana 09. rujna 2024. godine). Na temelju tih podataka, analiziraju se kategorije mogućih posljedica na gospodarstvo.

Vrijednost ugroženih pokretnina i nekretnina, uključujući one koje su neposredno izložene opasnosti, određuje se prema podacima iz Smjernica za izradu procjene rizika za područje Osječko-baranjske

¹ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

županije. Ove smjernice osiguravaju precizne kriterije za procjenu materijalne štete i gubitaka, što je ključno za pravilnu procjenu rizika.

Dobiveni rezultati analize uspoređuju se s proračunom Općine kako bi se odredila financijska težina i potencijalni utjecaj štete na lokalnu zajednicu. Kriteriji za određivanje kategorija štete i ekonomske ugroženosti prikazani su u sljedećoj tablici, što omogućuje objektivnu procjenu i planiranje potrebnih mjera za ublažavanje posljedica.

| 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 |

Tablica 3.2. prikaz kriterija za gospodarstvo

3.3. Društvena vrijednost – stabilnost i politika

Od posebnog su značaja štete na objektima kritične infrastrukture i onima od javnog društvenog značaja koje je prouzročila prijetnja (navesti podatak iz povratnog razdoblja) ili koje se procjenjuju kao realno moguće prema mišljenju nadležnog stručnjaka, u skladu s Odlukom. Ove štete mogu imati značajan utjecaj na funkcioniranje zajednice i zahtijevaju detaljnu analizu kako bi se omogućilo pravodobno planiranje mjera ublažavanja.

Kritična infrastruktura obuhvaća ključne objekte i mreže, uključujući:

- vodoopskrbu,
- opskrbu energentima,
- prijenos i distribuciju električne energije,
- telekomunikacijske sustave,
- prometne mreže.

Uz analizu kritične infrastrukture, potrebno je razmotriti i utjecaje prijetnje na građevine od javnog društvenog značaja. Ovi objekti imaju izravni utjecaj na svakodnevni život građana, a uključuju:

- ambulante, domove zdravlja, bolnice i ljekarne,
- zgrade lokalne uprave,
- škole i dječje vrtiće,
- sakralne objekte.

Identifikacija ugrožene infrastrukture uslijed određene prijetnje može se temeljiti na Procjeni ugroženosti Općine ili izvješćima nadležnih službi koje održavaju te objekte. Procjenu realno mogućih šteta provodi radna skupina, u suradnji s nadležnom službom za održavanje ugroženog objekta kritične infrastrukture. Osim materijalnih šteta na objektima kritične infrastrukture, važno je uzeti u obzir i utjecaj na društvenu stabilnost te lokalne politike zbog oštećenja na građevinama od javnog društvenog značaja.

Procjena prijetnji i njihovih posljedica izvodi se na temelju podataka iz Procjene ugroženosti Općine, dok angažirani stručnjak iz građevinske struke unutar radne skupine daje detaljnu prognozu

moćućih posljedica. U sklopu analize, stručnjak opisuje konkretne posljedice te procjenjuje ukupnu štetu na građevini za svaku prijetnju koja bi mogla uzrokovati oštećenja. Ako su posljedice već opisane u Procjeni (primjerice, u slučaju ugroze potresom), ukupna šteta može se izračunati prema jediničnim cijenama po tlocrtnoj površini građevine, kako je navedeno u Smjernicama.

Kategorije ugroženosti i procjene rizika utvrđuju se na temelju sljedeće tablice, što omogućava strukturiranu i sveobuhvatnu ocjenu potencijalnih prijetnji i njihovih utjecaja na lokalnu zajednicu.

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

Tablica 3.3. Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi i građevinama od javnog značaja

Kategorija društvene stabilnosti i utjecaja na politike određuje se kao srednja vrijednost između kategorije oštećenja kritične infrastrukture i šteta ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja. Dobiveni rezultat zaokružuje se na najbližu cijelu brojku, pri čemu se koristi sustav kategorija koji se kreće od 1 do 5.

Osim samih materijalnih oštećenja, pri ocjeni kategorije društvene stabilnosti i politike važno je uzeti u obzir i potencijalni poremećaj uzrokovan dugotrajnim prekidom funkcija kritične infrastrukture. Ako dođe do prekida rada ključnih infrastrukture u trajanju dužem od 10 dana², taj se poremećaj mora uzeti u obzir prilikom ocjene, bez obzira na razinu samih oštećenja. Takvi prekidi mogu imati ozbiljne posljedice po društvenu stabilnost, utjecati na svakodnevni život građana i funkcioniranje lokalne zajednice, čime postaju ključan faktor u ocjeni ukupne ugroženosti.

Ovaj pristup temelji se na kriterijima preuzetim iz „Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku“, a koja je u skladu sa:

- Zakonom o sustavu civilne zaštite (NN 82/15., 118/18., 31/20., 20/21. i 114/22.)
- Pravilnikom o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN 65/16.)
- HRN ISO 31000:2018 - Upravljanje rizicima – Smjernice
- HRN EN IEC 31010:2019 - Upravljanje rizikom - Metode procjene rizika

² Može biti uništen most na jednoj cesti nekog naselja čija vrijednost nema niti kategoriju 2 (malene posljedice), ali obnova traje dulje od 10 dana što za Općinu nosi kategoriju 5. Na taj način bi se šteta ocijenila premalom kategorijom (2), a zapravo ima učinak katastrofalne smetnje u održanju društvene stabilnosti Općine.

- Radnim dokumentom Europske komisije: Smjernice za procjenu rizika i mapiranje rizika u svrhu upravljanja katastrofama (SEC(2010) 1626 završna verzija, 21. prosinac 2010.)
- Direktivom 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o procjeni i upravljanju rizicima od poplava
- JRC/EC Preporukama za nacionalne procjene rizika za upravljanje rizicima od katastrofa u Europskoj uniji
- UNDRR Smjericama iz riječi u djela: Nacionalnom procjenom rizika od katastrofa.

Ovaj pristup osigurava sveobuhvatnu i uravnoteženu analizu utjecaja šteta na stabilnost zajednice i omogućuje pravovremeno donošenje mjera za sanaciju i prilagodbu.

| Društvena stabilnost i politika | | |
|--|---------------|---------------------------------|
| Prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – ugrožen broj građana |
| 1 | Neznatne | $\square^3 < 0,1$ |
| 2 | Malene | 0,1 – 0,46 |
| 3 | Umjerene | 0,47 – 1,11 |
| 4 | Značajne | 1,12 – 3,5 |
| 5 | Katastrofalne | 3,6 ili više |

Tablica 3.4. Kriteriji za društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

Kod odabira kategorije u poglavlju 5 iza kriterija dodana je prazna kolona za ocjenjivanje kategorije, pa je u odgovarajuće polje kriterija potrebno upisati oznaku × kojom se precizira kategorija posljedica.

4. TABLICE VJEROJATNOSTI/FREKVENCIJE

Državna uprava za zaštitu i spašavanje pripremila je kategorije za određivanje vjerojatnosti/frekvencije pojave posljedica prema kojima se određuje vjerojatnost rizika. Ista je podijeljena u pet kategorija prema sljedećoj tablici:

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

Tablica 4.1. Kriteriji za određivanje vjerojatnosti/frekvencije događaja

³ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

5. SCENARIJ ZA JEDNOSTAVNE RIZIKE

Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Antunovac se temelji na scenarijima za svaki pojedini rizik. U postupku je identificirana svaka pojedinačna prijetnja na području Općine Antunovac. Scenarijem se opisuje svaka odabrana prijetnja te njen nastanak i posljedice kako bi se po tom primjeru mogle planirati preventivne mjere, educirati stanovništvo odnosno pripremati eventualni odgovor na veliku nesreću. Scenarij je u kontekstu procjenjivanja rizika, način predstavljanja rizika. Svrha scenarija je prikaz slike događaja i posljedica kakve mogu uzrokovati sve prirodne i tehničko-tehnološke prijetnje na području Općine Antunovac.

Scenarij je opis:

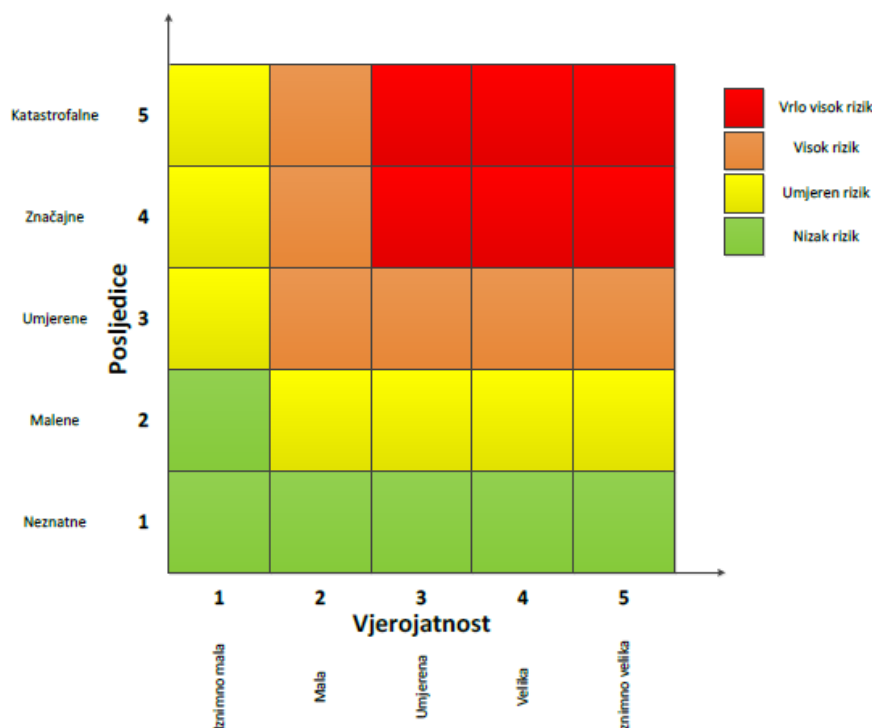
- neželjenih događaja, jednog ili više povezanih događaja/prijetnji, za svaki obrađivani rizik koji ima posljedice na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo, društvenu stabilnost i politiku,
- svega što vodi k nastajanju, odnosno uzrokuje opisane neželjene događaje, a sastoji se od svih radnji i zbivanja prije velike nesreće i “okidača” velike nesreće,
- okolnosti u kojima neželjeni događaji/prijetnje nastaju te stupnja ranjivosti i otpornosti stanovništva, građevina i drugih sadržaja u prostoru ili društva u razmjerima bitnim 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.

Scenarij za jednostavni rizik opisuje dvije vrste događaja:

- najvjerojatniji neželjeni događaj
- događaj s najgorim mogućim posljedicama.

U ovoj procjeni rizika sadržani su rezultati razrade scenarija, opisi scenarija i kontekst u kojem su razmatrani, rezultati izračuna rizika kao i njihovi kartografski prikazi o određivanju razine rizika.

U skladu sa Smjernicama Europske komisije (2010.), obrađeni scenariji odnosno rezultati njihove obrade predstavljeni su u matrici kako bi se različiti rizici lakše (grafički) prikazali i usporedili.



Slika 5.1. – Matrica rizika

Rizik se izračunava tako da se u matricu rizika, uz pomoć osi „vjerojatnost“ i „posljedice“, unose vrijednosti za kriterije utjecaja na tri društvene vrijednosti. Izrađene/izračunate su matrice rizika za svaku društvenu vrijednost zasebno te potom kombinacijom izračunate tri vrijednosti izrađene/izračunate zasebne matrice za svaki rizik.

Sukladno poglavlju 2 odabrane su sljedeće prijetnje za koje će se procjenjivati rizik:

- poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodnih tijela,
- potres,
- ekstremne temperature,
- epidemije i pandemije,
- poplave zaobalnih voda padaline (kiša),
- olujni i orkanski vjetar,
- suša,
- industrijske nesreće
- nuklearne nesreće
- radiološke nesreće.

5.1. Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodnih tijela

Poplave su prirodni fenomeni koje, iako ne možemo spriječiti, možemo ublažiti poduzimanjem brojnih preventivnih mjera usmjerenih na smanjenje rizika i zaštitu ljudi, imovine te okoliša. Ove nepogode spadaju među najopasnije elementarne događaje jer izazivaju niz posljedica koje uključuju gubitke ljudskih života, velike materijalne štete i dugoročne ekološke posljedice koje mogu narušiti životni prostor.

Rizici poplava razlikuju se ovisno o specifičnostima pojedinog područja – hidrologiji, klimatskim uvjetima, reljefu, stanju vodotoka, kao i razini infrastrukture za obranu od poplava. Gradovi smješteni u ravničarskim područjima ili blizu rijeka i drugih vodenih tijela posebno su ugroženi jer obilne kiše, taljenje snijega ili neočekivano izlivanje vode mogu dovesti do brzih i destruktivnih poplavnih valova. Oštećenja infrastrukture, poput urušavanja prometnica, mostova, objekata kritične infrastrukture i poljoprivrednih površina, dodatno ugrožavaju stanovništvo i uzrokuju gospodarske gubitke.

Preventivne mjere u ublažavanju rizika od poplava uključuju prostorno planiranje koje izbjegava gradnju na poplavnim područjima, ali i tehničke intervencije poput gradnje nasipa, retencija, kanala za odvodnju i modernizacije vodovodne infrastrukture. Dodatno, sustavi ranog upozoravanja i razvoj učinkovitih operativnih planova za evakuaciju i zaštitu ugroženih područja od ključne su važnosti kako bi se spriječio gubitak života.

Osim tehničkih mjera, edukacija stanovništva igra važnu ulogu u smanjenju rizika od poplava. Informiranje o mogućim opasnostima, postupcima u slučaju poplave i značaju osobne odgovornosti doprinosi boljoj pripremljenosti zajednica i bržem odgovoru na poplavne situacije. Uvođenjem redovnih vježbi i simulacija evakuacije u područjima visokog rizika osigurava se i otpornost zajednica na ovakve prirodne katastrofe.

U ekološkom smislu, poplave mogu uzrokovati onečišćenje vode i tla zbog otapanja industrijskog otpada, kemikalija ili otrovnih materija, što dugoročno narušava ekosustav. Stoga su mjere prevencije i sanacije nakon poplava jednako važne za održavanje ekološke stabilnosti.

Implementacijom svih ovih mjera, iako poplave ne možemo spriječiti, možemo značajno smanjiti njihovu štetnost, čime se doprinosi očuvanju života, imovine, kulturne baštine i okoliša.

5.1.1. Uvod

Poplave su prirodni fenomeni čije se pojave ne mogu izbjeći, ali poduzimanjem različitih preventivnih mjera rizici od poplavlivanja na području Općine Antunovac mogu se smanjiti na prihvatljivu razinu. Poplave su među najopasnijim elementarnim nepogodama, jer mogu uzrokovati gubitke ljudskih života, velike materijalne štete, oštećenje kulturnih dobara te značajne ekološke i gospodarske katastrofe.

Općina Antunovac pripada vodnom području sliva Drave i Dunava, točnije Slivnom području "Vuka". Ovo slivno područje prostire se na 1.793,28 km² i obuhvaća prirodnu cjelinu hidrografskog sliva rijeke Vuke, Drave i Dunava. Od toga, na Osječko-baranjsku županiju otpada 1.117,96 km², koji se dalje dijeli na sljedeće dijelove:

- izravni sliv rijeke Drave s glavnim recipijentima Poganovačko-Kravičkim kanalom, kanalom Crni Fok i kanalom Palčić;
- izravni sliv rijeke Dunav s glavnim recipijentom Glavni Daljski kanal;
- sliv rijeke Vuke s najvećim pritokom Bobotskim kanalom.

Cijelo područje Općine Antunovac pripada slivu Bobotskog kanala, koji zajedno s rijekom Vukom predstavlja ključnu prijetnju od poplava na ovom području.

Zbog blizine rijeka Drave, Vuke i Bobotskog kanala, kao i njihovih pritoka, područja uz ove vodotoke posebno su osjetljiva na poplave, osobito tijekom intenzivnih kiša ili naglog topljenja snijega. Redovito održavanje korita rijeka i kanala, jačanje nasipa i drenažnih sustava te edukacija stanovništva o postupcima u slučaju poplavnih situacija ključni su za smanjenje rizika.

Uvođenje sustava zaštite od poplava, uključujući monitoring vodostaja, planove evakuacije i koordinaciju s nadležnim tijelima, od iznimne je važnosti za smanjenje negativnih posljedica ovog prirodnog fenomena i zaštitu stanovništva, infrastrukture te prirodnih resursa Općine Antunovac.

| |
|---|
| Naziv scenarija, rizik |
| Poplava Bobotskog kanala na području Općine |
| Grupa rizika |
| Poplave |
| Rizik |
| Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodnih tijela |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| Pri iznimno visokim vodostajima Bobotskog kanala uslijed velikih količina padalina, uspora zbog visokog vodostaja Dunava i kvara na crpnoj stanici Dvor može doći do prelijevanja ili pucanja nasipa lijeve obale Bobotskog kanala te plavljenja branjenog područja u Općini. Poplavljeno bi bilo naselje Ivanovac, dio naselja Antunovac i okolno područje Općine. Pojava ovakvih karakteristika je izuzetno mala, jer je nasip izgrađen da podnese nivo vode iznad stogodišnjeg povratnog perioda. Sukladno Provedbenom planu obrane od poplava branjenog područja, dijelovi Općine Antunovac su definirani kao područje koje je ugroženo poplavom Bobotskog kanala. |

5.1.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine

Utjecaji poplave Bobotskog kanala na objekte kritične infrastrukture prikazani su u sljedećoj tablici:

| Utjecaj | Sektor kritične infrastrukture |
|---------|---|
| | Vodoopskrbe (vodozahvati, pumpne i filter stanice, vodosprema, distributivna mreža) |
| | Opskrbe energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| × | Prijenosa i distribucije električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| × | Telekomunikacije (bazne stanice, telekomunikacijska mreža) |
| × | Prometa (željeznička pruga, državne, županijske i lokalne ceste) |
| × | Javnih objekata (zdravstvene stanice, crkve i društveni domovi) |

Tablica 5.1. kritična infrastruktura

5.1.3. Kontekst

5.1.3.1. Karakteristike slivnog područja Bobotskog kanala

Općina Antunovac pripada vodnom području sliva Drave i Dunava, točnije Slivnom području "Vuka". Ovo slivno područje prostire se na 1.793,28 km² i obuhvaća prirodnu cjelinu hidrografskog sliva rijeke Vuke, Drave i Dunava. Od toga, na Osječko-baranjsku županiju otpada 1.117,96 km², koji se dalje dijeli na sljedeće dijelove: izravni sliv rijeke Drave s glavnim recipijentima Poganovačko-Kravičkim kanalom, kanalom Crni Fok i kanalom Palčić; izravni sliv rijeke Dunav s glavnim recipijentom Glavni Daljski kanal; te sliv rijeke Vuke s najvećim pritokom Bobotskim kanalom. Cijelo područje Općine Antunovac pripada slivu Bobotskog kanala.

Bobotski kanal ukupne je duljine 50,73 km, a ulijeva se u rijeku Vuku kod Vukovara, na rkm 3+626. Zbog presijecanja najnižih terena nekadašnje bare Palače, kanal je izveden s obostranim nasipima. Lijevi i desni nasip prate kanal od km 24+000 do km 40+000, s ukupno izgrađenih 32 km nasipa na toj trasi. Na desnoj obali kanala, u km 35+705, nalazi se spojni kanal Dvor, koji povezuje Bobotski kanal s crpnom stanicom Dvor. Ova crpna stanica omogućuje prevođenje voda iz Bobotskog kanala u rijeku Vuku. Iako je bila potpuno uništena tijekom Domovinskog rata, crpna stanica Dvor danas je obnovljena i u funkciji. Sada doprinosi rasterećenju sliva i osigurava da područje više nije ugroženo poplavama Bobotskog kanala, a crpke mogu raditi punim kapacitetom od 20 m³/s.

Hidrotehničke karakteristike Bobotskog kanala uključuju protok $Q_{50}=33,9$ m³/s, dok uzdužni pad kanala varira između 0,1 ‰ i 0,9 ‰. Kanal prolazi kroz urbana područja, gdje je regulacija u smislu produbljivanja ili izgradnje nasipa manje izražena. Na kanalu se nalazi veliki broj cestovnih i željezničkih propusta koji predstavljaju uska grla u protjecajnom profilu.

Dugotrajno visoki vodostaji u recipijentima, uzrokovani nedovoljnim protjecajnim profilom i usporom Dunava, često produžuju rad crpnih stanica. One crpe zaobalne vode, ali kapacitet crpki često nije dovoljan za sve dotoke unutarnjih voda, što ponekad uzrokuje plavljenje poljoprivrednih površina u zaobalju.

Kanal Salaj, nastao spajanjem kanala Salaj i kanala Duga Bara, ulijeva se izravno u Bobotski kanal u km 37+600. Ima obostrane nasipe dužine 4,5 km (od km 0+000 do km 4+500). Uglavnom je tranzitni kanal koji povezuje nizinska područja slivova Čepinskog rita, Stare Glavančine i Duge Bare s Bobotskim kanalom. Obostrani nasipi kanala Salaj, ukupne duljine 9 km, izgrađeni su iznad razine maksimalnih vodostaja Bobotskog kanala, s kojim je direktno povezan. Desni pritok kanala Salaj je kanal Stara Glavančina u km 3+200, koji također ima obostrane nasipe i služi za odvodnju voda iz viših dijelova vlastitog sliva oko naselja Čepin.

Kanal Mali Prekop, duljine 10,96 km, važan je za rasterećenje velikih voda Bobotskog kanala u rijeku Vuku. Zbog visokog koeficijenta korelacije vodostaja Vuke i Bobotskog kanala, kod visokih vodostaja u kanalu Mali Prekop uvjeti za tečenje nisu idealni. Stoga je kanal izravno povezan s Bobotskim kanalom i rijekom Vukom.

5.1.3.2. Područje ugroženosti

| Dionica obrane broj | VODOTOK Obala Naziv dionice Stacionaža Dužina Ukupna dužina | OBJEKTI NA KOJIMA SE PROVODE MJERE OBRANE OD POPLAVA | | PODRUČJE UGROŽENO POPLAVOM | Mjerodavni vodomjeri i kriteriji za proglašenje mjera obrane od poplava |
|---------------------|---|--|--|---|---|
| | | Nasipi Naziv nasipa Naziv dionice Stacionaža po vodotoku Stacionaža po nasipu Ukupna dužina nasipa | OBJEKTI NA DIONICI | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| B.15. 11. | Bobotski kanal, l.o. i d.o.; granica Osječko-baranjske i Vukovarskosrijemske županije - Čepinski Martinci; kkm 24+000 - 50+730 (26,730 km) | Nasip uz l.o. Bobotskog kanala; kkm 24+000 - 40+000 km 0+000 (16,000 km) Nasip uz d.o. Bobotskog kanala; kkm 24+000 - 40+000 km 0+000 - 16+000 (16,000 km) | kkm 24+635 c.m. Tenja - Silaš kkm 25+015 ušće k. Rit (aut.č. Ø 80 cm) kkm 25+435 ušće k. Šljivik (aut.č. Ø 80) kkm 25+635 ušće k.Matica (a.č. Ø 80) kkm 25+900 k. Vučemilović (a.č.Ø80) kkm 26+800 k. Pumpa- Orlovnjak Ø80 kkm 27+350 ušće k. Orlovnjak a.č. Ø80 kkm 27+535 ušće k. Valko (aut.č. Ø 80) kkm 27+900 ušće k. Pumpa-Seleš 2 Ø 80 kkm 28+300 ušće k.Vrbik (a.č. Ø 80) kkm 30+010 ušće k. Pumpa- Seleš 1 Ø 80 kkm 30+010 drv. m. Antunovac-CS Seleš kkm 30+040 ušće k. Lukačević a.č. Ø 80 kkm 31+150 ušće k. Novi Seleš (a.č. Ø 80) kkm 31+500 ušće k.Pumpa- Vrbik kkm 33+435 HŽ.m. Osijek-Vinkovci kkm 34+247 ušće k. Seleš kkm 34+606 c.m. Osijek- Vinkovci kkm 35+705 početetak (1+980) k. Prekop kkm 35+763 ušće k. Broj 1 kkm 37+194 sruš.most Antunovac- P.Dvor kkm 38+705 ušće k. Salaj kkm 38+965 ušće k. Kereš (aut.č. Ø 80) kkm 38+805 ušće k. Mitr (aut.č. 2 Ø 80) kkm 39+085 ušće k. Broj 2 (a.č. Ø 80) kkm 39+690 ušće k. Hrastovac (Ø 80) kkm 39+740 pl.m. polj.put Čepin-Vladislav. kkm 41+122 propust Pomoćin- Pustara kkm 41+800 ušće k. Đerma kkm 42+085 ušće k. Pomoćin (a. č. Ø 80) kkm 43+000 propust Osijek- Vladislavci kkm 43+923 HŽ.m. Osijek-Đakovo kkm 44+173 propust Pomoćin-Dopsin kkm | Osječko- baranjska; Osijek; Tenja Čepin; Čepin Antunovac; Antunovac, Ivanovac Ernestinovo; Ernestinovo, Divoš Šodolovci; Silaš | V – CS Dvor, kkm 35,705 (81,00) /na dovodnom kanalu CS Dvor/ P = +150 R = +180 I = +230 IS = +250 M = +350 (05.06.2010.) V – Vladislavci, km 39,74 (83,370) P = +150 R = +180 I = +230 IS = +250 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | 44+880 propust Mali Pomoćin kkm 45+985 ušće k. Branjevinski Ø 80 kkm 46+131 propust kkm 47+150 c.m. Osijek-Đakovo kkm 50+730 propust AC Beli Manastir-Svilaj | | |
|--|--|--|--|--|--|

Tablica 5.2. – Prikaz ugrožavanja od poplava Bobotskog kanala na području Općine

| Broj stanovnika | Mala djeca (0 – 4 god.) | Djeca (5 – 14 god.) | Odrasle osobe i starija djeca | Starije osobe (iznad 65 godina) |
|-----------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 3411 | 160 | 386 | 2317 | 548 |

Tablica 5.3. – Prikaz ugroženog stanovništva Općine Antunovac od poplava

5.1.4. Uzrok

5.1.4.1. Razvoj događaja koji je prethodio (ili može prethoditi po ocjeni stručnjaka) velikoj nesreći poplave Bobotskog kanala

U uzvodnom dijelu Bobotskog kanala zabilježene su iznimno obilne oborine, što je dovelo do značajnog povećanja vodostaja i proglašenja izvanredne obrane od poplava tijekom duljeg vremenskog razdoblja. Kao rezultat tih uvjeta, došlo je do zasićenja tla i raskvašivanja nasipa, što je dodatno oslabilo njegovu stabilnost. Na podnožju nasipa pojavili su se brojni izvori vode, što je signaliziralo da je tlak vode postao iznimno visok i prijetio integritetu nasipa.

Uslijed ovih nepovoljnih uvjeta, prijetilo je prelijevanje vode preko nasipa, što je zahtijevalo hitnu intervenciju. Kako bi se spriječilo daljnje oštećenje i moguće pucanje nasipa, provedene su mjere hitnog ojačanja. Radnici i interventne ekipe postavili su vreće s pijeskom duž kritičnih točaka, čime su nasip ojačali i nadvisili. To je omogućilo privremeno zadržavanje povećanih količina vode i smanjilo rizik od prelijevanja.

Zbog ozbiljnosti situacije, proglašeno je izvanredno stanje, kako u smislu integriteta nasipa, tako i za područje koje se nasipom štiti. Izvanredno stanje zahtijevalo je stalni nadzor nasipa i angažman dodatnih resursa kako bi se spriječilo ispiranje tla i potencijalni lom nasipa. Sve snage bile su usmjerene na održavanje stabilnosti nasipa kako bi se osigurala sigurnost stanovništva i spriječile ozbiljnije poplavne štete u branjenom području.

5.1.4.2. Okidač koji je uzrokovao (može uzrokovati po ocjeni stručnjaka) veliku nesreću poplave Bobotskog kanala

Unatoč naporima i provedenim mjerama za zaštitu nasipa od prelijevanja i mogućeg proboja, obrana se pokazala neučinkovitom. Voda je nadjačala ojačanja, što je rezultiralo plavljenjem cijelog branjenog područja. Poplavna voda prodrla je u naselje Ivanovac te zahvatila i manji dio naselja Antunovac, nanoseći štetu lokalnoj infrastrukturi i poljoprivrednim površinama.

Ovaj događaj smatra se izuzetno rijetkim prirodnim fenomenom, s povratnim periodom od otprilike 100 godina, što znači da se takve ekstremne oborine i poplave očekuju jednom u stoljeću. Zbog svoje rijetkosti, vjerojatnost pojave označena je oznakom \times u sljedećoj tablici rizika. Upravo zbog te rijetkosti, infrastruktura u tom području nije bila u potpunosti pripremljena za ovakve izvanredne okolnosti, što je dodatno otežalo upravljanje krizom i zaštitu stanovništva i imovine.

5.1.5. Opis događaja

Poplave koje su zahvatile naselje Ivanovac i manji dio naselja Antunovac rezultirale su plavljenjem vodom male dubine, do 0,5 metara. Iako dubina vode nije bila velika, poplavni val je pokrio značajnu površinu ovih područja, što je prouzročilo materijalnu štetu i poremećaj u svakodnevnom životu lokalnog stanovništva.

Voda je prodrla u niz stambenih objekata, podruma i dvorišta, uzrokujući oštećenja na kućama i infrastrukturi. Pritom su poljoprivredne površine također pretrpjele štetu, budući da je niska razina vode stagnirala na poljima, oštetivši usjeve i kontaminirajući tla. Iako poplave ove dubine obično ne prijete životima ljudi, predstavljaju ozbiljan rizik za imovinu, zdravlje i dobrobit zajednice zbog moguće kontaminacije vode i kvarova na elektroinstalacijama.

Zahvaljujući brzom angažmanu interventnih službi, započeta je evakuacija najugroženijih stanovnika, a na kritičnim točkama postavljene su dodatne zaštitne barijere kako bi se spriječilo daljnje širenje vode. Unatoč tim naporima, voda se proširila, čineći naselje Ivanovac i dio Antunovca područjem koje će zahtijevati dugotrajnu sanaciju i obnovu.

5.1.6. Posljedice

5.1.6.1. Posljedice po život i zdravlje ljudi

Poplava koja je zahvatila područje ugrožava cijelo naselje Ivanovac, kao i dio naselja Antunovac, dovodeći u opasnost oko 1,097 stanovnika. Iako visina vode doseže do 0,5 metara, što se smatra relativno niskim, njezin opseg i utjecaj na svakodnevni život stanovništva nisu zanemarivi. Poplava je izazvala poplavljanje dvorišta, podrumskih prostora, prometnica i poljoprivrednih površina, što je uzrokovalo poremećaje u opskrbi električnom energijom i vodom, kao i značajne štete na imovini i infrastrukturi.

Zbog plitke razine vode, ne očekuju se smrtne posljedice, no materijalna šteta i zdravstveni rizici povezani s kontaminacijom vode i otežanim uvjetima života predstavljaju ozbiljan izazov za lokalnu zajednicu. Poplavljene kuće, oštećena infrastruktura i zagađene poljoprivredne površine dodatno otežavaju svakodnevnicu stanovnika, a sanacija posljedica zahtijevat će značajne resurse i koordinaciju.

S obzirom na opseg i težinu situacije, procjena posljedica ovog događaja prikazana je oznakom \times u tablici rizika. Iako poplava ima povratni period od približno 100 godina, što znači da se radi o rijetkoj pojavi, njezin utjecaj na život stanovnika Ivanovca i dijela Antunovca pokazuje važnost pripreme i

ulaganja u sustave zaštite od poplava, kako bi se u budućnosti bolje odgovorilo na ovakve izazove i osiguralo veće sigurnosne mjere za lokalno stanovništvo.

| Život i zdravlje ljudi | | | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^4 < 0,001$ | |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | × |

Tablica 5.4. Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju poplave Bobotskog kanala

5.1.6.2. Posljedice po gospodarstvo

Poplava je zahvatila cijelo naselje Ivanovac, kao i dio kuća u naselju Antunovac. Svi stambeni objekti u Ivanovcu i dio objekata u Antunovcu našli su se pod vodom, što će zahtijevati opsežnu sanaciju. Poplavljene kuće morat će se čistiti od nanesenog mulja, dezinficirati kako bi se spriječilo širenje bolesti i neugodan miris te oličiti radi vraćanja u prvobitno stanje.

Namještaj i kućanske aparate poplava je teško oštetila ili potpuno uništila, što će mnogim obiteljima značiti gubitak svih osnovnih potrepština. Uz to, usjevi na poplavljenim poljoprivrednim površinama potpuno su uništeni, što će dodatno opteretiti lokalne poljoprivrednike i prouzročiti dugoročne ekonomske posljedice za područje. Ovo gubitak prihoda iz poljoprivrede dodatno će usporiti oporavak zajednice koja se uvelike oslanja na ovu djelatnost.

Procijenjena šteta od poplava znatno premašuje proračun Općine Antunovac, koji iznosi 787.528,00 (€). Obnova infrastrukture, sanacija stambenih objekata i nadoknada gubitaka u poljoprivredi predstavljaju financijski izazov za općinu, koja će morati potražiti pomoć od regionalnih i nacionalnih tijela, kao i međunarodnih izvora financiranja kako bi se nosila s posljedicama ove katastrofe.

Budući da se radi o rijetkom događaju s povratnim periodom od približno 100 godina, procjena posljedica nosi oznaku × u tablici rizika, što ukazuje na visoku razinu utjecaja na lokalnu zajednicu. Šteta ove razine zahtijeva koordinirani pristup svim nadležnim službama, a dugotrajna obnova uključuje ne samo fizičku sanaciju objekata, već i socijalnu i ekonomsku podršku pogođenom stanovništvu, kako bi se osigurao povratak normalnim životnim uvjetima.

| Gospodarstvo | | | |
|--------------|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | <1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | × |

Tablica 5.5. Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju poplave Bobotskog kanala

⁴ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba. Posljedice po društvenu stabilnost i politiku

5.1.6.3. Posljedice po društvene vrijednosti - društvenu stabilnost i politiku

Poplava koja je zahvatila naselja Ivanovac i Antunovac predstavlja ozbiljnu prijetnju za kritičnu infrastrukturu i objekte od javnog društvenog značaja na području općine. Usprkos naporima u obrani od visokih voda, doći će do prekida u funkcioniranju ključnih usluga i sustava, što će dodatno otežati život stanovništvu i usporiti proces sanacije.

Poplave će izazvati kvarove na elektroopskrbenoj mreži, što će rezultirati prekidima u opskrbi električnom energijom za kućanstva, institucije i poslovne subjekte. Bez električne energije, mnogi domovi i poduzeća ostat će bez osnovnih sredstava za funkcioniranje, uključujući grijanje, hlađenje, i rad električnih uređaja, što dodatno povećava rizike za stanovništvo i produljuje proces oporavka. Telekomunikacijski sustavi također će biti pogođeni, što će dovesti do prekida u telefonskoj i internetskoj komunikaciji, otežavajući koordinaciju pomoći i hitnih službi na terenu.

Uz prekid u opskrbi električnom energijom i telekomunikacijama, poplava će uzrokovati i probleme u cestovnom i željezničkom prometu. Poplavljene prometnice postat će neprohodne, što će otežati pristup hitnim službama i usporiti dostavu humanitarne pomoći. Željeznički promet također će biti prekinut, što će negativno utjecati na mobilnost stanovništva i trgovinu, dodatno usporavajući oporavak pogođenih područja.

Od objekata od javnog društvenog značaja, poplave će pogoditi i zgrade osnovnih škola u Antunovcu i Ivanovcu. Procijenjena šteta na školskim zgradama iznosi oko 45.000,00 (€). Uništenje dijela infrastrukture u školama uključuje oštećenje učionica, sportske dvorane i školskog namještaja, što će zahtijevati dodatna sredstva za popravak i obnavljanje školskih prostora kako bi se omogućio povratak djece na nastavu.

Osim štete na objektima, kritična infrastruktura općine neće biti u funkciji dulje od 10 dana. Ovaj period obuhvaća vrijeme potrebno za obnovu elektroenergetskih mreža, popravak telekomunikacijskih linija i sanaciju glavnih prometnica. Takav prekid rada kritične infrastrukture ozbiljno će utjecati na svakodnevni život stanovništva, otežavajući normalno funkcioniranje zajednice i produljujući vrijeme oporavka.

Procjena posljedica ovog događaja definira se kao srednja vrijednost kategorija utvrđenih u relevantnim tablicama rizika. Iako poplava ima povratni period od 100 godina, njezin utjecaj na svakodnevni život i rad kritične infrastrukture znatno premašuje uobičajene kapacitete općine, što zahtijeva angažman regionalnih i državnih resursa kako bi se osigurala obnova i povratak u normalno stanje.

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

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

| Prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana | | | |
|--|---------------|---------------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – pogođen broj građana | Ocjena |
| 1 | Neznatne | < ⁵ 0,1% | |
| 2 | Malene | 0,1 – 0,46% | |
| 3 | Umjerene | 0,47 – 1,1% | |
| 4 | Značajne | 1,12 – 3,5% | |
| 5 | Katastrofalne | 3,6 ili više | x |

Tablica 5.6. Ocjena kategorija društvene stabilnosti i politike u slučaju poplave bobotskog kanala

Srednja vrijednost kategorije društvene stabilnosti i politike je 4, pa je to kategorija posljedica na društvenu stabilnost i politiku.

⁵ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala barem jedna osoba

5.1.6.4. Vjerojatnost

Ovaj iznimno rijedak događaj podsjeća na potrebu za daljnjim ulaganjima u poboljšanje sustava obrane od poplava, kako bi se u budućnosti bolje odgovorilo na slične situacije i minimalizirali potencijalni gubici.

| Kategorija | Kvalitativna | Vjerojatnost/frekvencija | | Ocjena kategorije vjerojatnosti |
|------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | Vjerojatnost | Frekvencija | |
| 1 | Iznimno mala | <1% | 1 događaj u 100 godina i rjeđe | × |
| 2 | Mala | 1 – 5% | 1 događaj u 20 do 100 godina | |
| 3 | Umjerena | 5 – 50% | 1 događaj u 2 do 20 godina | |
| 4 | Velika | 51 – 98% | 1 događaj u 1 do 2 godina | |
| 5 | Iznimno velika | >98% | 1 događaj godišnje ili češće | |

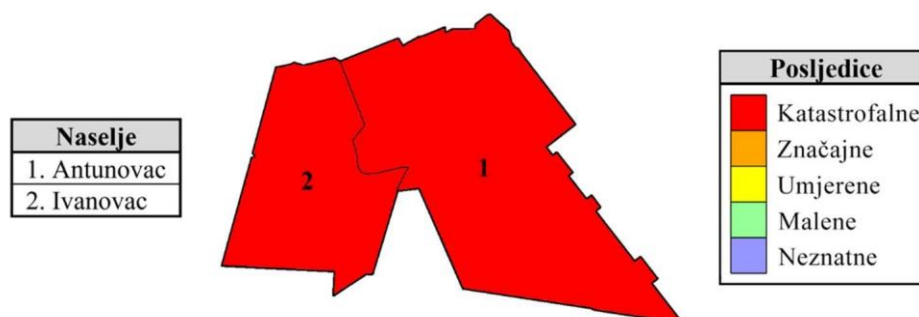
Tablica 5.7. Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.⁶

5.1.7. Podatci, izvori i metode izračuna

Prilikom opisa scenarija korišteni su podaci iz sljedećih dokumenata:

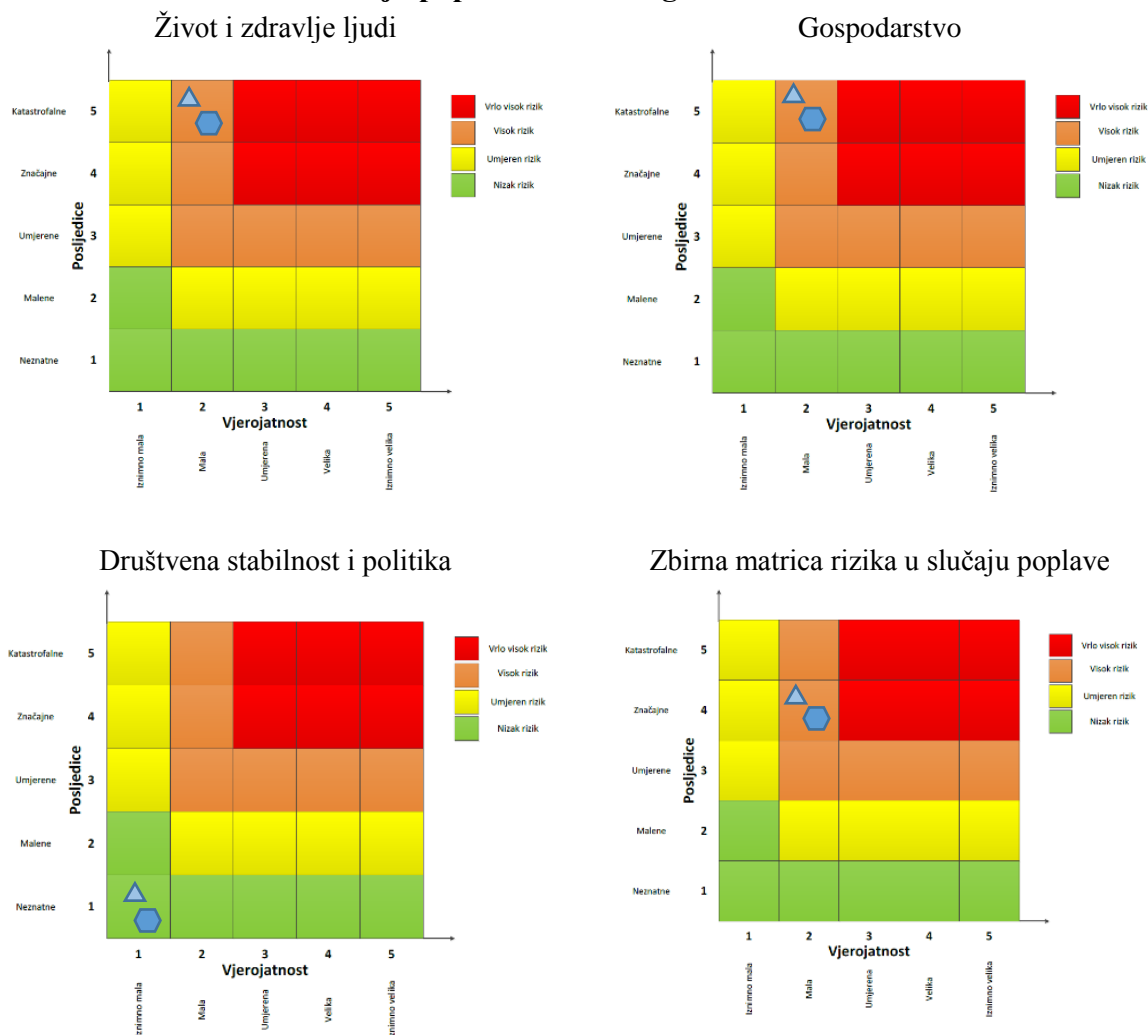
- Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturna dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Antunovac, travanj 2016.,
- Glavni provedbeni plan obrane od poplava 2022., Privatik 1. Pregled teritorijalnih jedinica za izravnu provedbu mjera obrane od poplava (branjenih područja, dionica) po sektorima i pripadajućih zaštitnih vodnih građevina na kojima se provode mjere obrane od poplava, odnosno mjere obrane od leda na vodotocima i vodostaji pri kojima na pojedinoj dionici počinje pripremno stanje, redovna odnosno izvanredna obrana od poplava i izvanredno stanje na vodama I. reda sektor B - 15.10. Bobotski kanal, Hrvatske vode, ožujak 2022.
- Karte opasnosti od poplava
- Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, 2015.
- Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, 2019.
-

5.1.8. Karta prijetnji u slučaju poplave Bobotskog kanala



Slika 5.2. - Karta prijetnji u slučaju poplave Bobotskog kanala

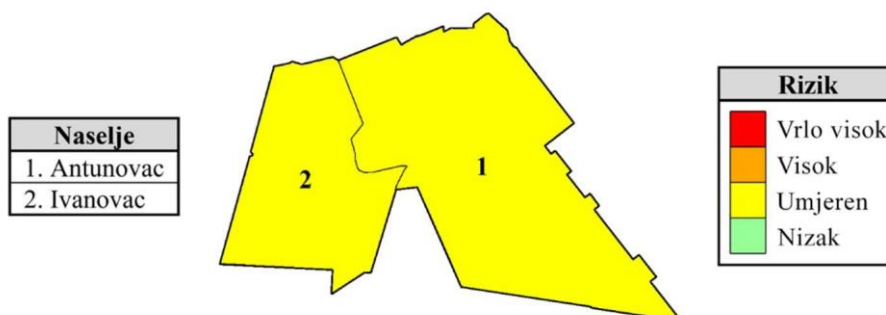
5.1.9. Matrice rizika u slučaju poplave Bobotskog kanala



Slika 5.3. - Matrice rizika u slučaju poplave Bobotskog kanala

- ▲ Najvjerojatniji neželjeni događaj
- ⬡ Događaj s najgorim mogućim posljedicama

5.1.10. Karta rizika u slučaju poplave Bobotskog kanala



Slika 5.4. – Karta rizika u slučaju poplave Bobotskog kanala

Sukladno karti rizika od poplave Bobotskog kanala, određuje se umjeren rizik za čitavo područje Općine.

5.2. Potres

| |
|--|
| Naziv scenarija, rizik |
| Podrhtavanje tla izazvano potresom |
| Grupa rizika |
| Potres |
| Rizik |
| Potres |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| Područje Općine je ugroženo od pojave potresa sukladno povratnoj karti od 475 godina s horizontalnim ubrzanjima od 0,12g za najveći dio Općine uključujući naselja Antunovac i Ivanovac,. Ubrzanjima od 0,10 ugrožen je samo manji jugoistočni dio Općine. Ubrzanja od 0,12g mogu stvoriti ozbiljne štete na građevinama starije izvedbe. Sukladno ljestvici snage potresa glede posljedica Općina se nalazi na području snage od 7° po EMS-98 koji prati šteta 3. stupnja na mnogim zgradama razreda oštećljivosti A; šteta 4. stupnja na malo zgrada razreda A; šteta 2. stupnja na mnogim zgradama razreda B; šteta 3. stupnja na malo zgrada razreda B; šteta 2. stupnja na malo zgrada razreda C; šteta 1. stupnja na malo zgrada razreda D. Očito će ovakav potres neće izazvati masovna oštećenja zgrada i ozljede stanovništva osim na objektima starije izvedbe. Objekti kritične infrastrukture su novije izvedbe te se ne očekuju oštećenja na istima. |

5.2.1. Uvod

Potresi su prirodna nepogoda koja predstavlja iznenadnu i često razornu prijetnju, a u seizmički aktivnim područjima poput Hrvatske mogu izazvati velike materijalne štete i ljudske gubitke. Njihov nastanak karakterizira brzina i nepredvidivost, što umanjuje mogućnost pravovremene zaštite stanovništva i imovine. Iako se događaju stalno – većinom kroz slabe i neprimjetne vibracije tla – jači potresi mogu dovesti do katastrofalnih posljedica koje mijenjaju krajobraz i strukturu urbanih područja.

U procjeni rizika od potresa u Hrvatskoj, ključan je povijesni kontekst seizmoloških karata. Seizmološka karta iz 1982., poznata kao "Privremena seizmološka karta SFRJ," koristi se za utvrđivanje maksimalnog intenziteta potresa na širem području, a temeljena je na dotadašnjim podacima i promatranjima o učestalosti i intenzitetu seizmičkih događaja. Karta iz 1987., "Seizmološka karta SFRJ," predstavlja napredniju procjenu koja predviđa očekivane intenzitete potresa kroz različita povratna razdoblja – 50, 100, 500, 1000 i čak 10.000 godina, s vjerojatnošću pojave od 63%.

Ove procjene povratnih razdoblja služe kao temelj za procjenu seizmičkog rizika prilikom projektiranja i gradnje novih objekata, osobito onih od posebnog društvenog i gospodarskog značaja, poput bolnica, škola, energetskih objekata i drugih objekata kritične infrastrukture. Za ovakve građevine, važeći propisi zahtijevaju dodatnu analizu lokalnog seizmičkog rizika, koji se može točnije procijeniti temeljem lokalnih geofizičkih mjerenja tla. Ovi su podaci presudni jer omogućuju preciznije predviđanje kako će tlo reagirati na seizmičke udare, što je ključno za prilagodbu građevinskih metoda i izbora materijala.

U novije vrijeme, sve veća dostupnost seizmoloških i geofizičkih podataka pridonosi razvoju preciznijih modela rizika. Napredna tehnologija omogućava kreiranje ažuriranih seizmičkih karata koje mogu obuhvatiti detaljne podatke o lokalnim seizmičkim karakteristikama tla, što je izuzetno korisno pri procjeni sigurnosnih zahtjeva za gradnju u Hrvatskoj, posebno u urbanim područjima i turističkim regijama poput Zagreba, Dubrovnika i Splita, gdje je opasnost od potresa povećana.

Sve ove mjere i karte u kombinaciji s modernim standardima u građevinskom sektoru pridonose povećanju otpornosti zajednica na potrese, smanjenju gubitaka te očuvanju materijalnih i kulturnih dobara Hrvatske.

5.2.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine

Utjecaji potresa na objekte kritične infrastrukture prikazani su u sljedećoj tablici:

| Utjecaj | Sektor kritične infrastrukture |
|---------|---|
| x | Vodoopskrbe (vodozahvati, pumpne i filter stanice, vodosprema, distributivna mreža) |
| x | Opskrbe energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| x | Prijenosa i distribucije električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| x | Telekomunikacije (bazne stanice, telekomunikacijska mreža) |
| x | Prometa (željeznička pruga, državne, županijske i lokalne ceste) |
| x | Javnih objekata (zdravstvene stanice, crkve i društveni domovi) |

Tablica 5.8. – Prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu Općine

5.2.3. Kontekst

Potres predstavlja vibracije površinskih slojeva Zemljine kore, koje nastaju uslijed procesa unutar Zemlje, uglavnom zbog nagomilanih napetosti u stijenama koje se naglo oslobađaju. Temeljna obilježja potresa su njegova iznenadnost i nepredvidljivost, osobito u pogledu vremena i intenziteta. Upravo zbog toga, potresi su jedan od najrazornijih prirodnih fenomena, s obzirom na to da često ostavljaju malo vremena za reakciju i pripremu.

Kao elementarna nepogoda, potresi prouzročeni prirodnim procesima vjerojatno su jedan od najvećih uzročnika ljudskih žrtava i šteta na infrastrukturi kroz povijest. Ove katastrofe karakteriziraju brzi nastanak i stalna prisutnost – događaju se gotovo neprestano širom svijeta, ali većina ih prođe nezapaženo zbog niske jačine. Međutim, kad su dovoljno jaki da ih osjetimo, mogu izazvati teška oštećenja, rušenja zgrada, kao i druge sekundarne efekte poput požara, eksplozija, i curenja opasnih tvari iz industrijskih ili komunalnih postrojenja. U naseljenim područjima, potresi ne samo da ugrožavaju ljudske živote, već i narušavaju svakodnevni društveni život, prekidaju opskrbu vodom, strujom i plinom, a posljedice mogu biti dugotrajne.

Ključni parametri koji definiraju potres i omogućuju njegovo proučavanje i razumijevanje uključuju:

- Hipocentar (ili žarište) potresa je točka unutar Zemlje gdje dolazi do oslobađanja energije koja pokreće potresne valove. Ova točka je definirana geografskim koordinatama i dubinom na kojoj se nalazi.
- Epicentar je točka na površini Zemlje koja je najbliža hipocentru. Iako potres započinje u hipocentru, epicentar je mjesto na kojem se učinci potresa najviše osjećaju.
- Intenzitet potresa odnosi se na posljedice potresa na određenom području, posebice u epicentru. Intenzitet opisuje štete i efekte koje potres izaziva na ljudima, zgradama i okolišu.

- Magnituda je mjera količine energije oslobođene u žarištu potresa. Ova se vrijednost računa na temelju seizmičkih podataka i ne ovisi o učincima potresa na površini.

Potresi imaju potencijal prouzročiti razaranja širokih razmjera, posebno u gusto naseljenim urbanim područjima. Uz izravne posljedice poput rušenja zgrada, potresi često izazivaju i sekundarne katastrofe. Požari nastaju uslijed oštećenja električnih instalacija ili plinovoda, dok moguća oštećenja industrijskih postrojenja, poput rafinerija i kemijskih tvornica, mogu dovesti do oslobađanja otrovnih plinova ili kemikalija. Zbog tih sekundarnih rizika, priprema i zaštita od potresa ne odnosi se samo na fizičku zaštitu zgrada, već i na upravljanje infrastrukturnim i tehnološkim rizicima.

Unatoč napretku u seizmologiji, predviđanje potresa ostaje jedan od najvećih izazova u znanosti o Zemlji. Tehnologija je omogućila bolje razumijevanje procesa koji dovode do potresa, no točna predviđanja u smislu vremena i mjesta još uvijek nisu moguća. Umjesto toga, ključna je prevencija kroz jačanje građevina, poboljšanje urbanističkog planiranja i edukaciju stanovništva o postupcima u slučaju potresa.

5.2.3.1. Seizmičke karakteristike terena i seizmološki rizik po život i zdravlje ljudi i materijalnih dobara

Jačina potresa značajno ovisi o seizmičkim karakteristikama tla i podloge na kojima se događaju. U svrhu bolje procjene seizmičkog rizika, Seizmološka služba Republike Hrvatske provela je detaljna istraživanja terena diljem zemlje. Kombiniranjem podataka o geološkoj strukturi tla i učincima potresa kroz dugi vremenski period, izrađena je karta rizika od potresa koja obuhvaća sva područja Hrvatske. Ova karta ključan je alat u procjeni potencijalnih posljedica potresa te služi kao vodič za urbanističko planiranje i izgradnju u skladu sa seizmičkim rizicima.

Područje Općine Antunovac, koje se nalazi u osječkoj Podravini, izgrađeno je od naslaga kvartarne starosti. Ove naslage pretežito čine jezersko-barske taložine pleistocenske starosti, koje uključuju silte, pjeskovite silte, glinovite slojeve i sitnozrnate pijeske. Pored toga, značajan dio područja pokrivaju barske i organogeno-barske naslage holocenske starosti, koje se sastoje od mulja, glina, pjeskovitih silta, te organogenih glinovito-pjeskovitih slojeva.

Jedna od ključnih karakteristika geološke građe kvartarnih naslaga ovog područja je ****alternacija slojeva gruboklastičnih i sitnoklastičnih taložina****. Gruboklastični materijali većinom se sastoje od srednje do sitnozrnatih pijesaka, s visokim udjelom kvarca koji doseže do 85%. U mineralnom sastavu pijesaka prisutni su i tinjci, feldspati, odlomci karbonatnih stijena, amfiboli, epidoti i granati. Ove mineralne komponente pridonose stabilnosti tla, no u kontekstu potresa mogu utjecati na način širenja seizmičkih valova kroz podlogu.

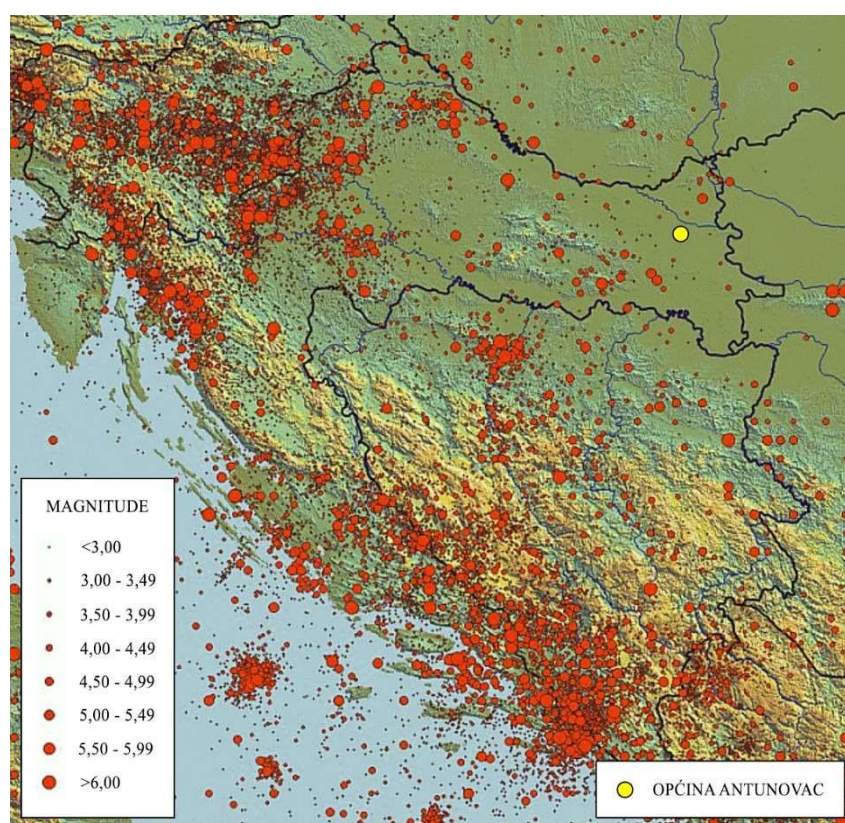
Sitnoklastični materijali predstavljeni su prahom, pjeskovitim prahom i prašinstim do masnim glinama. Mineralni sastav ovih materijala dominira kvarcom, dok su tinjčasti minerali i feldspati prisutni u manjem omjeru. Ovakva sitna tekstura tla često može povećati rizik od seizmičkog amplificiranja, fenomena gdje tlo pojačava valove potresa, povećavajući tako intenzitet oscilacija na površini.

U tektonskom smislu, područje Antunovca nalazi se u istočnom dijelu Dravske potoline, geološke strukture koja se proteže od Đakova do Vinkovaca, a odijeljena je dubokim Dravskim rasjedom. Ovaj rasjed bio je aktivan tijekom neogena i kvartara, te je imao ključnu ulogu u stepeničastom spuštanju i produbljivanju potoline. Na sjeveru, tektonski kontakti su očigledni sa strukturama Baranje, dok se na istoku nalaze složene tektonske strukture Bačke. Dravska potolina

predstavlja složeni sinklinorij s brojnim uleknućima i uzvišenjima, a smjer pružanja ovih struktura ide od zapada/sjeverozapada prema istoku/jugoistoku. Ovakva struktura ima značajan utjecaj na raspodjelu naprezanja i kretanja unutar Zemljine kore.

U okolici Antunovca prisutni su brojni rasjedi, od kojih je najbliži prekriveni rasjed koji se pruža na sjeveru, duž korita rijeke Drave. Na jugu, postoje rasjedi koji se protežu pravcem Tomašanci-Semeljci-Kešinci, dok se na istoku nalaze dionice Tenja-Sarvaš i Nemetin-Novo Brdo. Ovi rasjedi su uglavnom normalni, uspravni i s malim pomacima, a njihova recentna seizmička aktivnost je vrlo niska. Ipak, povijesna aktivnost ovih rasjeda može imati utjecaj na potencijalne seizmičke događaje u budućnosti.

S obzirom na specifičnosti tla i tektonsku aktivnost, područje Antunovca ima umjeren seizmički rizik. Iako se ne očekuju potresi visokog intenziteta, važno je da urbanističko planiranje i izgradnja objekata budu u skladu sa seizmičkim normama, kako bi se smanjio rizik od potencijalnih oštećenja i osigurala sigurnost stanovništva.



Slika 5.5. – Prikaz epicentara i intenziteta potresa u zadnjih 100 godina

Potresi i njihove posljedice mogu se precizno opisati korištenjem seizmičkih ljestvica, a najčešće primijenjene u Hrvatskoj su Mercalli-Cancani-Siebergova (MCS) ljestvica i Europska makroseizmička ljestvica iz 1998. (EMS-98). Obje ljestvice ocjenjuju jačinu potresa kroz dvanaest stupnjeva, ali se razlikuju u razini detalja i preciznosti.

MCS ljestvica klasificira građevine u tri osnovna tipa, uzimajući u obzir njihovu konstrukcijsku otpornost i materijale:

- Tip A: građevine od neobrađenog kamena, seoske kuće, te konstrukcije od nepečene opeke i nabijene gline. To su građevine koje su najosjetljivije na seizmičke utjecaje.

- Tip B: uključuje građevine izrađene od pečene opeke, krupnih blokova i prirodnog tesanog kamena, pružajući veću otpornost u usporedbi s tipom A.
- Tip C: obuhvaća građevine s armirano-betonskim i čeličnim skeletom, krupnopanelnim konstrukcijama, kao i dobro građene drvene zgrade. To su konstrukcije s većom seizmičkom otpornošću i otpornije su na intenzivnije potrese.

EMS-98 ljestvica detaljnije razrađuje karakteristike građevina, kategorizirajući ih u šest tipova. Ova novija ljestvica, preciznija od MCS-a, bolje uzima u obzir različite materijale i dizajne zgrada, posebno u urbanim sredinama. Primjerice, građevine koje bi prema MCS-u pripadale tipu C ovdje se razdvajaju u tri različite kategorije, što omogućuje preciznije planiranje seizmičke otpornosti. Posebno su izdvojene zgrade otporne na potres, za koje se očekuje da mogu izdržati potrese snage 8° bez ozbiljnijih oštećenja. Prema MCS ljestvici, ove bi zgrade bile tretirane jednako kao i manje otporne konstrukcije, što nije primjereno jer bi se time riskiralo oštećenje kritičnih infrastruktura poput trafostanica.

Stoga, u planiranju seizmičke otpornosti građevina danas se preferira EMS-98 ljestvica jer pruža bolji okvir za analizu rizika i prilagodbu konstrukcija specifičnim uvjetima.

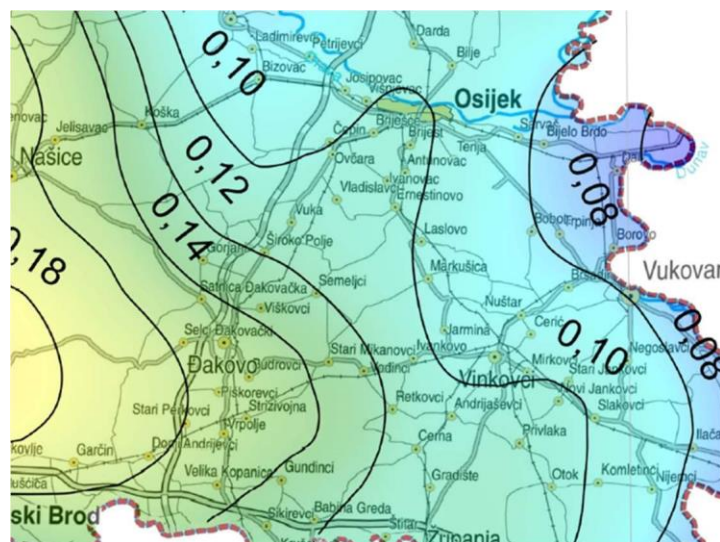
Seizmološki rizik i planiranje otpornosti građevina također su ključni za dugoročni razvoj gradova i naselja, a procjenjuju se na državnoj razini pomoću seizmoloških karata. Te karte prikazuju rizik za različita povratna razdoblja, poput 50, 100, 200 i 500 godina. Na temelju ovih procjena, građevine se projektiraju s odgovarajućom razinom seizmičke otpornosti.

- **Montažne i kratkovjeke građevine** mogu biti projektirane za rizik u razdoblju od 50 godina. Takve konstrukcije imaju niže zahtjeve za seizmičkom otpornošću jer se očekuje da će se u tom razdoblju pojaviti samo slabiji potresi.
- **Obiteljske kuće i stambene zgrade** projektiraju se za povratna razdoblja od 100 do 200 godina, što znači da imaju srednju razinu otpornosti, budući da je rizik od jačih potresa veći.
- **Visoki objekti i javni objekti poput škola**, bolnica i drugih građevina u kojima se okuplja veći broj ljudi, moraju zadovoljiti kriterije za povratni rizik od 500 godina. To znači da moraju podnijeti potrese intenziteta 8° kako bi se osigurala sigurnost ljudi i kontinuitet ključnih funkcija.

Seizmička otpornost se danas sve češće određuje pomoću akceleracija. Na primjer, za područje Općine, horizontalna akceleracija od 0,12g smatra se relevantnom za većinu naselja, dok se za ostatak područja očekuje otpornost na akceleracije od 0,10g. Ova mjerenja znače da su građevine projektirane tako da u povratnom razdoblju od 95 godina postoji mala vjerojatnost da će ove vrijednosti biti premašene u bilo kojem desetogodišnjem intervalu.

Prilikom seizmičkog planiranja, posebno je važno razumjeti da različiti tipovi građevina imaju različite otpornosti na akceleracije. „Čvrste stijene“ kao podloga pružaju stabilnije osnove, pa se i ubrzanja potresa prenose na građevine na predvidljiv način. Korištenjem najnovijih metoda i standarda, kao što je EMS-98 ljestvica, moguće je dizajnirati građevine koje bolje podnose seizmičke udare, čime se značajno smanjuje rizik od šteta i povećava sigurnost zajednica.

Ove analize i preporuke ključne su za smanjenje posljedica potresa na život i imovinu, osiguravajući dugoročnu otpornost i održivost urbanih i ruralnih područja.



Slika 5.6. - Seizmološka karta horizontalnih akceleracija u povratnom razdoblju 475 godina

Prema privremenoj seizmološkoj karti, naselja unutar Općine, poput Antunovca i Ivanovca, izložena su seizmičkim rizicima koji uključuju horizontalne akceleracije od 0,12g. Ove vrijednosti ukazuju na potencijalno značajne udare potresa koji mogu pogoditi navedena područja. Posebno je važno napomenuti da su ova naselja podložna većim seizmičkim opterećenjima prema karti povratnog razdoblja od 475 godina (A475), u usporedbi s kartom povratnog razdoblja od 75 godina (A075).

Povratna razdoblja predstavljaju vremenske intervale u kojima postoji određena vjerojatnost pojave potresa određene jačine. U povratnom razdoblju od 475 godina očekuje se znatno snažniji potres nego u razdoblju od 75 godina, zbog čega građevine projektirane za ovo dulje razdoblje moraju imati značajno veću seizmičku otpornost. To znači da će građevine izgrađene prema A475 standardima biti u stanju izdržati jače potrese, uz minimalizaciju rizika od ozbiljnih oštećenja.

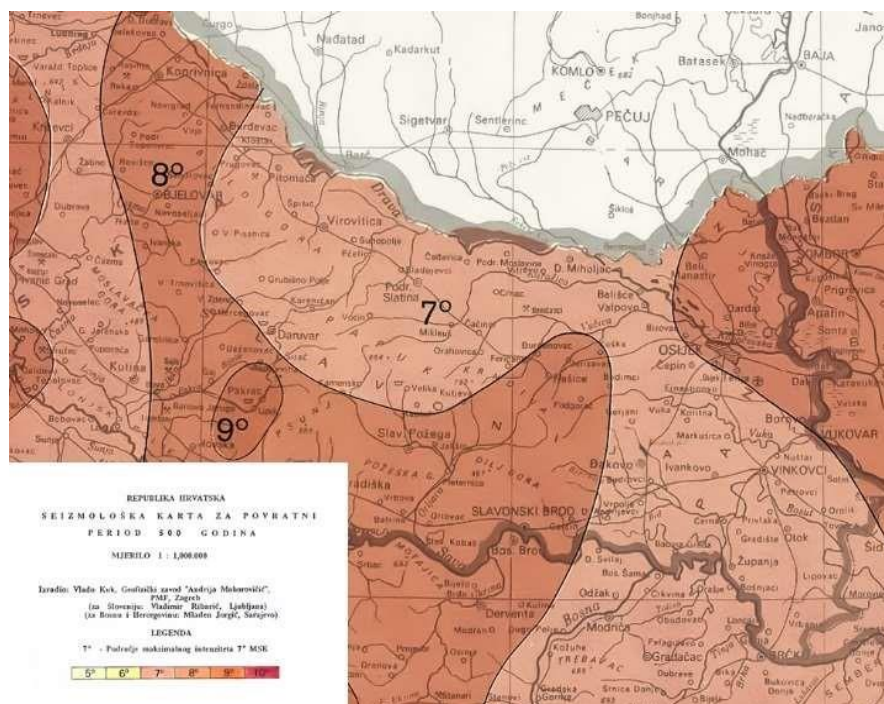
Posebno zahtjevne građevine, kao što su nuklearne elektrane, skladišta opasnih tvari ili postrojenja za preradu opasnih materijala, moraju zadovoljavati još strože kriterije gradnje. Njihova konstrukcija mora osigurati maksimalnu otpornost na seizmičke udare kako bi se spriječila bilo kakva mogućnost katastrofalnih posljedica po okoliš i ljudske živote. Za ovakve objekte često se primjenjuju još duža povratna razdoblja, poput 1000 ili čak 10 000 godina, kako bi se osigurala najveća moguća otpornost.

Zahtjevi za seizmičkom otpornošću postaju stroži s povećanjem povratnog razdoblja, jer to povećava vjerojatnost pojave razornijih potresa. Konkretno, građevine poput visokih zgrada, bolnica, škola i drugih objekata u kojima se okuplja veći broj ljudi, projektiraju se prema standardima A475, koji uzimaju u obzir mogućnost najsnažnijih potresa tijekom razdoblja od 500 godina. Ovi standardi propisuju otpornost na intenzivne horizontalne akceleracije, osiguravajući stabilnost i sigurnost u slučaju seizmičkih događaja.

Područje Općine, prema seizmološkoj karti za povratno razdoblje od 500 godina, nalazi se u zoni intenziteta 7° po Mercalli-Cancani-Siebergovoj (MCS) ljestvici. To znači da su objekti u ovoj zoni izloženi značajnom riziku od štetnih potresa, koji mogu uzrokovati oštećenja na zgradama i infrastrukturnim objektima. Potresi ovog intenziteta mogu uzrokovati pukotine na zidovima, oštećenja krovništa i druge štete na starijim i manje otpornim građevinama, dok modernije građevine projektirane prema strožim standardima mogu pretrpjeti manja oštećenja i zadržati funkcionalnost.

Planiranje seizmičke otpornosti na ovom području zahtijeva pažljivo praćenje najnovijih seizmoloških istraživanja i primjenu suvremenih građevinskih metoda. Nadležna tijela iz područja graditeljstva definiraju propise koji osiguravaju da građevine izgrađene u zonama visokog rizika budu adekvatno

projektirane i da mogu izdržati očekivane seizmičke udare, čime se smanjuje rizik za ljude i imovinu te osigurava otpornost zajednica na buduće seizmičke događaje.



Slika 5.7. – Pregledna karta 500-godišnjeg povratnog perioda

| Stupanj intenziteta potresa | Kratki opis | Opis |
|-----------------------------|---------------|--|
| 1. | neosjetan | a) ne osjeća se b) nema učinaka c) nema štete |
| 2. | jedva osjetan | a) podrhtavanje osjećaju samo na izdvojenim mjestima (<1%) osobe koje se odmaraju i u posebnom su položaju u prostorijama b) nema učinaka c) nema štete |
| 3. | slab | a) neki ljudi u prostorijama osjete potres; ljudi koji se odmaraju osjećaju ljuljanje ili podrhtavanje svjetiljaka b) viseći predmeti se lagano ljuljaju c) nema štete |
| 4. | primijećen | a) potres osjete mnogi u prostorijama a vani samo neki; mali se broj ljudi probudi; razina vibracija ne zastrašuje; vibracija je umjerena; opaža se lako podrhtavanje ili ljuljanje zgrada, prostorija ili kreveta, stolica itd. b) posuđe, čaše, prozori i vrata zveče; obješeni se predmeti ljuljaju; u nekim se slučajevima lako pokušstvo vidljivo tresu; drvene konstrukcije ponegdje škripe |
| 5. | jak | a) većina osjeća potres u prostorijama, vani samo neki; mali broj ljudi je uplašen i istrčava van; mnogi se zaspali bude; osjeća se jako potresanje ili ljuljanje cijele zgrade, prostorija ili namještaja obješeni se predmeti jako ljuljaju; posuđe i čaše b) međusobno se sudaraju; mali predmeti teški u gornjemu dijelu i/ili nesigurno pridržani mogu kliznuti ili pasti; vrata i prozori se ljuljaju, otvaraju ili lupaju; u malo slučajeva pucaju prozorska stakla; tekućine osciliraju i mogu isteći iz napunjenih spremnika; životinje u prostorijama postaju nemirne c) šteta 1. stupnja na malo zgrada razreda oštetljivosti A i B |

| Stupanj intenziteta potresa | Kratki opis | Opis |
|-----------------------------|----------------------|--|
| 6. | malo štetan | a) većina ga osjeti u prostorijama, a mnogi i vani; mali broj osoba gubi ravnotežu; mnogi su uplašeni i bježe van mali predmeti oblične stabilnosti mogu pasti a b) namještaj može klizati; u malo slučajeva posuđe i stakleni predmeti se lome; seoske životinje (čak i vani) mogu se poplašiti c) šteta 1. stupnja na mnogim zgradama razreda oštećljivosti A i B; šteta 2. stupnja na malo zgrada razreda A i B; šteta 1. stupnja na malo zgrada razreda C |
| 7. | štetan | a) većina ljudi je uplašena i istrčava van; mnogi teško stoje, posebno na višim katovima b) namještaj kliže, a namještaj s visokim težištem može se prevrnuti; veliki broj predmeta pada s policia; voda se izlijeva iz spremnika i bazena c) šteta 3. stupnja na mnogim zgradama razreda oštećljivosti A; šteta 4. stupnja na malo zgrada razreda A; šteta 2. stupnja na mnogim zgradama razreda B; šteta 3. stupnja na malo zgrada razreda B; šteta 2. stupnja na malo zgrada razreda C; šteta 1. stupnja na malo zgrada razreda D |
| 8. | jako štetan | a) mnogi ljudi teško stoje, čak i vani b) namještaj se prevrće; predmeti kao što su televizori, pisaići strojevi itd. padaju na tlo; nadgrobni spomenici se negdje pomiču, uvrću ili prevrću; na mekom se tlu mogu vidjeti valovi šteta 4. stupnja na mnogim, a šteta 5. stupnja na nekim zgradama razreda A; šteta 3. stupnja na mnogim, a šteta 4. stupnja na nekim zgradama razreda B; šteta 2. stupnja na mnogim, a šteta 3. stupnja na nekim zgradama razreda C; šteta 2. stupnja na nekim zgradama razreda D |
| 9. | razoran | a) opća panika; potres ljude baca na tlo mnogi spomenici i stupovi padaju ili se b) uvrću; na mekom se tlu vide valovi šteta 5. stupnja na mnogim zgradama c) razreda A; šteta 4. stupnja na mnogim, a šteta 5. stupnja na nekim zgradama razreda B; šteta 3. stupnja na mnogim, a šteta 4. stupnja na nekim zgradama razreda C; šteta 2. stupnja na mnogim, a šteta 3. stupnja na nekim zgradama razreda D; šteta 2. stupnja na nekim zgradama razreda E |
| 10. | vrlo razoran | a) šteta 5. stupnja na većini zgrada razreda A; šteta 5. stupnja na mnogim zgradama razreda B; šteta 4. stupnja na mnogim, a šteta 5. stupnja na nekim zgradama razreda C; šteta 3. stupnja na mnogim, a šteta 4. stupnja na nekim zgradama razreda D; šteta 2. stupnja na mnogim, a šteta 3. stupnja na nekim zgradama razreda E; šteta 2. stupnja na nekim zgradama razreda F |
| 11. | pustošan | a) šteta 5. stupnja na većini zgrada razreda B; šteta 4. stupnja na većini, a šteta 5. stupnja na mnogim zgradama razreda C; šteta 4. stupnja na mnogim, a šteta 5. stupnja na nekim zgradama razreda D; šteta 3. stupnja na mnogim, a šteta 4. stupnja na nekim zgradama razreda E; šteta 2. stupnja na mnogim, a šteta 3. stupnja na nekim zgradama razreda F |
| 12. | u cijelosti pustošan | a) sve zgrade razreda A, B i praktično sve do razreda C su razorene; većina zgrada razreda D, E i F su razorene; potres je dostigao je najveći pojmliiv učinak |

Tablica 5.9. – Ljestvica intenziteta potresa prema europskoj makroseizmičkoj ljestvici (EMS-98)

| Stupanj štete | Zidane zgrade | Armirano-betonske zgrade |
|---------------|---|--|
| 1. stupanj | Zanemariva do laka šteta (nema konstrukcijske štete, laka rekonstrukcijska šteta) | |
| | <input type="checkbox"/> vlasaste pukotine u malo zidova otpadanje malih <input type="checkbox"/> komada žbuke ponegdje padanje labavih <input type="checkbox"/> komada s gornjih dijelova zgrade | <ul style="list-style-type: none"> • fine pukotine u žbuci na elementima okvira ili u podnožju zidova • fine pukotine u pregradnim zidovima i ispunama |

| Stupanj štete | Zidane zgrade | Armirano-betonske zgrade |
|---------------|--|---|
| 2. stupanj | Umjerenjena šteta (laka konstrukcija šteta, umjerenjena rekonstrukcijska šteta) | |
| | <input type="checkbox"/> pukotine u mnogim zidovima otpadanje <input type="checkbox"/> velikih komada žbuke djelomično rušenje <input type="checkbox"/> dimnjaka | <ul style="list-style-type: none"> • pukotine u stupovima i gredama okvira i nosivim zidovima • pukotine u pregradnim zidovima i zidovima ispune; padanje krhkih pregrada i žbuke; otpadanje morta na spojevima zidnih panela |
| 3. stupanj | Znatna do velika šteta (umjerenjena konstrukcijska šteta, velika rekonstrukcijska šteta) | |
| | <input type="checkbox"/> široke i mnoge pukotine u većini zidova crijepovi padaju; dimnjaci se lome na razini krova | <input type="checkbox"/> pukotine u stupovima i čvorovima okvira (stupgreda) u podnožju (zgrade) i u čvorovima (veznim gredama) povezanih zidova; otpadanje zaštitnog sloja betona, izvijanje armature |
| | <input type="checkbox"/> rušenje pojedinih nekonstrukcijskih elemenata (pregradnih zidova, zabatnih zidova) | <input type="checkbox"/> široke pukotine u pregradnim zidovima i zidovima ispune, rušenje pojedinih zidova ispune |
| 4. stupanj | Vrlo velika šteta (velika konstrukcijska šteta, vrlo velika rekonstrukcijska šteta) | |
| | <input type="checkbox"/> ozbiljno rušenje zidova; djelomično rušenje krovova i stropova | <input type="checkbox"/> široke pukotine u nosivim elementima uz tlačni slom betona i slom armature; slom prionjivosti armature greda; prevrtanje stupova; rušenje nekih stupova ili pojedinog gornjeg stropa |
| 5. stupanj | Razaranje (vrlo velika konstrukcijska šteta) | |
| | <input type="checkbox"/> totalno ili gotovo totalno rušenje | <input type="checkbox"/> rušenje prizemlja ili dijelova (tj. krila) zgrade |

Tablica 5.10. – Razredba šteta u potresu za zidane i armirano-betonske zgrade

| Tip konstrukcije | Razred oštećenja | | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| Zidane zgrade | | | | | | |
| Od prirodnog, lomljenog i neobrađenog kamena | × | | | | | |
| Od nepečene opeke | × | | | | | |
| Od grubo obrađenog kamena | | × | | | | |
| Od obrađenog kamena | | | × | | | |
| Nearmirane, od proizvedenih zidnih elemenata | | × | | | | |
| Nearmirane, s armirano-betonskim stropovima | | | × | | | |
| Armirane ili s omeđenim zidovima | | | | × | | |

| Tip konstrukcije | Razred oštećenja | | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| Zidane zgrade | | | | | | |
| Armirano-betonske zgrade | | | | | | |
| Okvirne, neprojektirane za potres | | | × | | | |
| Okvirne, umjerene potresne otpornosti | | | | × | | |
| Okvirne, velike potresne otpornosti | | | | | × | |
| S nosivim zidovima, neprojektirane na potres | | | × | | | |
| S nosivim zidovima, umjerene potresne otpornosti | | | | × | | |
| S nosivim zidovima, velike potresne otpornosti | | | | | × | |
| Čelične zgrade | | | | | | |
| Čelične zgrade | | | | | × | |
| Drvene zgrade | | | | | | |
| Drvene zgrade | | | | × | | |

Tablica 5.11. – Razredi oštetljivosti različitih tipova zgrada (EMS98)

Prema dostupnoj klasifikaciji i nomenklaturi, procjena oštećenja na različitim tipovima građevina nakon potresa znatno varira ovisno o njihovoj konstrukciji. Ova klasifikacija omogućuje bolje razumijevanje ponašanja zgrada u slučaju seizmičkih udara, što je ključno za planiranje obnove i mjera zaštite.

Kategorije prema konstrukciji:

- **Zidane građevine s armirano-betonskim međuetaznim konstrukcijama**, poput "monta" konstrukcija, pokazale bi visoku otpornost na potrese. Za ove zgrade, ne očekuju se značajnija oštećenja na nosivim dijelovima konstrukcije. Moguća su manja površinska oštećenja, kao što su pukotine u žbuci, ali strukturalna stabilnost ostaje neupitna. Nakon manjih popravaka, poput sanacije oštećenja na žbuci, ove bi građevine bile potpuno upotrebljive.
- **Zidane nearmirane građevine**, koje nemaju dodatno ojačanje betonom, bile bi nešto podložnije oštećenjima. Ipak, očekivana oštećenja su u većini slučajeva manja, što znači da bi oko 20% takvih građevina zahtijevalo popravke poput sanacije dimnjaka i žbuke. Ove intervencije bile bi dovoljne kako bi se zgrade vratile u funkciju za stanovanje ili poslovanje.
- **Zgrade stare gradnje**, građene od nepečene opeke i s manje suvremenih tehnika, bile bi znatno osjetljivije na potrese. Ovakve građevine mogle bi pretrpjeti ozbiljna oštećenja nosivih zidova, pa čak i djelomične lomove krovišta na oko 20% zgrada. Takva oštećenja zahtijevaju temeljite sanacije, a u nekim slučajevima i rekonstrukciju kako bi se zgrade vratile u sigurnu uporabu.

Armirano-betonske zgrade i zidane zgrade s monta krovom pokazuju visok stupanj otpornosti. Ovakve konstrukcije bi pretrpjele vrlo mala oštećenja, uglavnom ograničena na površinska oštećenja žbuke. Nakon čišćenja i manjih sanacija, ove bi zgrade brzo bile spremne za ponovnu uporabu, čime se smanjuju troškovi i vrijeme potrebno za oporavak nakon potresa.

Kategorizacija zgrada prema seizmičkoj otpornosti važna je za planiranje njihove izgradnje i obnove. Prema smjernicama za seizmičko građenje, zgrade se svrstavaju u kategorije prema njihovoj namjeni, trajanju i važnosti.

Kategorije prema namjeni, trajanju i važnosti

- **Stambene zgrade** trebaju pripadati ****kategoriji C ili višoj****, što osigurava da imaju dovoljnu otpornost s obzirom na prosječni vijek trajanja od oko 100 godina. To znači da su projektirane da izdrže seizmičke događaje koji se mogu očekivati u tom razdoblju, uz minimalna oštećenja.
- **Javne zgrade** poput škola, banaka, vrtića, domova za starije osobe i crkava, moraju ispunjavati kriterije ****kategorije D ili više****. Ove građevine, zbog svoje važnosti za zajednicu i okupljanje većeg broja ljudi, moraju biti dodatno otporne kako bi mogle pružiti sklonište i sigurnost u slučaju potresa. Njihova stabilnost ključna je za brzi oporavak zajednice nakon prirodne katastrofe.
- **Objekti kritične infrastrukture**, uključujući prometnice, trafostanice, plinske stanice i vodoopskrbu, također moraju biti u ****kategoriji D ili višoj****. S obzirom na njihovu ključnu ulogu u osiguravanju opskrbe energijom, vodom i pristupačnom prometu, njihova izgradnja mora osigurati otpornost čak i na jače potrese, kako bi se osigurala kontinuitet i brzina oporavka nakon potresa.

Ova klasifikacija i odgovarajuće mjere izgradnje predstavljaju temelj za održiv i siguran razvoj naselja. Pravilno razumijevanje različitih razina seizmičke otpornosti i primjena smjernica omogućava zaštitu stanovništva i imovine te osigurava brzi povratak u normalan život nakon potresa. S obzirom na značajne seizmičke rizike u nekim dijelovima Hrvatske, primjena ovih smjernica u praksi od ključne je važnosti za minimiziranje potencijalnih posljedica budućih potresa.

5.2.3.2. Procjena broja stradalih stanovnika

Procjena stupnja oštećenja građevina i broja stanovnika koji se u njima nalaze omogućuje izradu procjena o broju ozlijeđenih i smrtno stradalih osoba uslijed potresa. Veći stupanj oštećenja građevine izravno je povezan s većim rizikom od ozljeđivanja osoba koje se u trenutku potresa nalaze unutar nje.

U slučaju potresa jačine 7° po EMS-98 ljestvici, koji se dogodi u noćnim satima kada se pretpostavlja da su svi stanovnici u svojim domovima, može se očekivati sljedeći ishod:

- **1 smrtno stradala** osoba zbog urušavanja dijelova konstrukcije ili teških ozljeda koje su neposredno ugrozile život.
- **10 osoba s težim ozljedama**, poput lomova ili unutarnjih ozljeda, koje zahtijevaju bolničko liječenje i hitnu medicinsku intervenciju. Te osobe mogu biti ozlijeđene zbog pada krhotina, urušavanja zidova, ili drugih ozbiljnih oštećenja unutar zgrade.
- **61 osoba s lakšim ozljedama**, kao što su ogrebotine, posjekotine, modrice i manji prijelomi, koje se mogu zbrinuti u ambulanti obiteljske medicine ili putem prve pomoći na terenu.

Ovakve procjene pomažu u planiranju resursa za hitne intervencije i raspoređivanje timova prve pomoći i hitnih službi. Uz dobru pripremljenost, moguć je brži odgovor na kriznu situaciju, smanjenje broja težih ozljeda i osiguravanje što bržeg pristupa medicinskoj pomoći za sve pogođene osobe. Također, ovakve procjene su ključne za lokalne vlasti kako bi pravilno planirale kapacitete bolnica, postavljanje privremenih skloništa i ostale logističke potrebe za zbrinjavanje stanovništva u slučaju katastrofe.

5.2.3.3. Seizmološka karta za povratni period za razdoblje od 50, 100, 200 i 500 godina

Osječko-baranjska županija, a time i područje Općine, smješteni su u dijelu Republike Hrvatske koji je karakteriziran relativno niskom seizmičkom aktivnošću, no s mogućnošću pojave jačih potresa u duljim vremenskim intervalima. Ova procjena potvrđena je seizmološkim mikro kartama, koje prikazuju očekivanu seizmičku aktivnost za različite povratne periode od 50, 100, 200 i 500 godina.

Prema analizama povratnih perioda, procjenjuje se da bi ovo područje moglo biti pogođeno potresima sljedeće jačine:

- Povratno razdoblje od 50 godina: može se očekivati potres jačine do 6° prema MCS ljestvici. Takvi potresi mogu prouzročiti manja oštećenja na slabijim građevinama i biti osjetni za stanovništvo, ali rijetko izazivaju ozbiljne strukturne probleme.
- Povratno razdoblje od 100 i 200 godina: također predviđa potres jačine do 6° prema MCS ljestvici. Potresi ove snage mogu uzrokovati oštećenja na starijim zgradama i onima bez adekvatne seizmičke otpornosti, ali ne bi trebali dovesti do masovnog rušenja.
- Povratno razdoblje od 500 godina: za ovo razdoblje procjenjuje se mogućnost potresa jačine 7° prema MCS ljestvici. Takvi potresi su znatno snažniji i mogu prouzročiti ozbiljnija oštećenja na slabijim konstrukcijama te zahtijevaju bolju pripremljenost u pogledu građevinske otpornosti i hitnih mjera.

Iako se potresi ovakve snage javljaju rijetko, dugoročno planiranje urbanizacije i gradnje u Općini mora uzeti u obzir ove povratne periode kako bi se smanjili rizici za stanovništvo i infrastrukturu. Uključivanje seizmičkih analiza u proces planiranja, kao i osiguranje da građevine zadovolje propisane standarde seizmičke otpornosti, od ključne je važnosti za sigurnost područja. Na taj način, moguće je umanjiti štetne posljedice čak i u slučaju rijetkih, ali značajno jačih potresa koji se mogu pojaviti unutar povratnog razdoblja od 500 godina.

5.2.4. Uzrok

5.2.4.1. Razvoj događaja koji je prethodio (ili može prethoditi po ocjeni stručnjaka) velikoj nesreći izazvanoj potresom

Potresi su prirodne pojave koje mogu nastupiti naglo i bez ikakvih prethodnih upozorenja. Za razliku od nekih drugih prirodnih katastrofa, poput uragana ili poplava, koje se mogu predvidjeti s određenom točnošću zahvaljujući modernim meteorološkim sustavima, potresi ostaju nepredvidivi. Njihova iznenadnost čini ih posebno opasnim, jer ostavljaju vrlo malo vremena za evakuaciju ili pripremu.

Iako se seizmološka znanost značajno razvila i omogućuje praćenje seizmičkih aktivnosti, trenutno ne postoje metode koje bi pouzdano mogle predvidjeti kada i gdje će se potres dogoditi, kao ni njegovu točnu snagu. Seizmolozi mogu izraditi procjene rizika na temelju povijesnih podataka i poznavanja tektonskih ploča, ali sama priroda potresa, odnosno trenutak oslobađanja naprežanja u Zemljinoj kori, još uvijek predstavlja zagonetku.

Ovaj faktor iznenadnosti dodatno naglašava važnost pripremljenosti i preventivnih mjera, kao što su gradnja seizmički otpornih objekata, edukacija stanovništva o postupcima u slučaju potresa te razvijanje brzih sustava reakcije za hitne službe. Dok ne budemo u mogućnosti predvidjeti potrese, najbolji način zaštite je prilagoditi se njihovom potencijalu i biti spremni na brzu reakciju.

5.2.4.2. Okidač koji je uzrokovao (može uzrokovati po ocijeni stručnjaka) veliku nesreću izazvanu potresom

Potres koji je zahvatio područje Općine imao je značajan utjecaj, s izmjerenim akceleracijama od 0,12g na većem dijelu područja, uključujući oba naselja, dok je 0,10g zabilježeno na manjem jugoistočnom dijelu Općine. Ovakva razina akceleracije odgovara potresu jačine 7° prema EMS-98 skali, što se smatra štetnim potresom.

Potres ove jačine može izazvati ozbiljna oštećenja na starijim i slabije građenim objektima, a novije građevine, ako nisu pravilno projektirane i građene u skladu s normama, također mogu pretrpjeti znatne štete. Takvi potresi mogu izazvati i sekundarne učinke poput klizanja tla, oštećenja infrastrukture i prekida opskrbe vodom i strujom, što dodatno ugrožava sigurnost stanovništva i otežava napore za hitno spašavanje i obnovu.

Budući da je ovo područje već doživjelo potres slične jačine unutar posljednjih stotinu godina, procjena stručnjaka ukazuje na povećanu vjerojatnost ponavljanja ovakvog događaja u budućnosti. Takve procjene temelje se na povijesnim seizmološkim podacima i prirodi tektonskih aktivnosti u regiji. Seizmička karta za povratno razdoblje od 500 godina potvrđuje mogućnost pojave ovakvih potresa, čime se naglašava potreba za pažljivim urbanističkim planiranjem, kao i za gradnjom koja zadovoljava sve kriterije otpornosti na seizmičke udare.

Pravovremena priprema i prilagodba građevinskih normi ključne su za smanjenje šteta i zaštitu ljudskih života u slučaju budućih potresa slične snage.

5.2.5. Opis događaja

U kontekstu procjene posljedica potresa jačine 7° prema EMS-98, od ključne je važnosti analizirati utjecaje koji se manifestiraju u različitim područjima: život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvena stabilnost i politika. Svaka od ovih kategorija zahtijeva detaljnu obradu kako bi se razumjela sveobuhvatna slika posljedica takvog događaja.

Zbog posljedica potresa na postojeće građevine i stečenih iskustava, značajno su unaprijeđeni propisi za projektiranje konstrukcija, uz učestale promjene u regulativi. Poseban naglasak stavljen je na donošenje usuglašanih europskih normi za projektiranje seizmičke otpornosti, temeljenih na suvremenim istraživanjima. Zahtjevi za sigurnost građevina znatno su postroženi kako bi se osigurala prihvatljiva razina zaštite.

Procjena šteta na stambenom fondu

Procjena vrijednosti oštećenih kuća temeljila se na metodologiji koja koristi podatke o jediničnim vrijednostima građevina navedene u Prilogu XIII Kriterija za izradu smjernica. Ove smjernice donose čelnici područne (regionalne) samouprave s ciljem izrade procjene rizika od velikih nesreća na razinama lokalnih i područnih (regionalnih) samouprava. Kriteriji su razvijeni kako bi se osiguralo dosljedno i precizno vrednovanje potencijalnih šteta i rizika, uzimajući u obzir specifičnosti lokalnog konteksta i građevinske standarde.






U kombinaciji s seizmološkim podacima, procjena oštećenja omogućava uspostavljanje temeljne osnove za planiranje hitnih intervencija, obnovu i dugoročno upravljanje rizicima. Ova metodologija omogućava vlastima i relevantnim agencijama da bolje razumiju razmjere potencijalnih šteta, a time i da razviju efikasnije strategije za smanjenje rizika i poboljšanje otpornosti zajednice na buduće seizmičke događaje.

Stoga, korištenje ovih preciznih podataka i smjernica ne samo da pomaže u procjeni trenutne ugroženosti, već i u postavljanju temelja za daljnje analize, planiranje i provedbu mjera zaštite koje su ključne za očuvanje sigurnosti i dobrobiti stanovništva. U suradnji s lokalnim zajednicama, ova procjena može poslužiti kao smjernica za razvoj strategija koje osiguravaju brži oporavak i dugoročnu otpornost na seizmičke rizike.

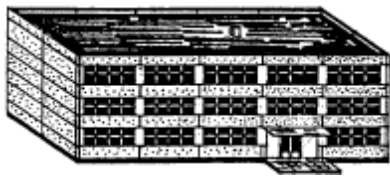
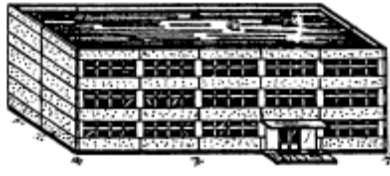
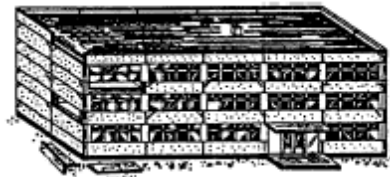

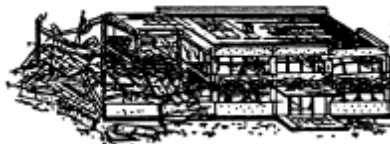
S obzirom na složenost ovih propisa, konstrukcija mora udovoljavati temeljnim zahtjevima za dva granična stanja:

- 1. Granično stanje nosivosti (GSN):** Ovo stanje odnosi se na sprječavanje rušenja ili drugih oblika konstrukcijskog sloma koji mogu ugroziti sigurnost ljudi te materijalna i kulturna dobra. Konstrukcija mora biti projektirana i izvedena tako da izdrži potresno djelovanje bez djelomičnog ili cjelovitog rušenja, zadržavajući konstrukcijsku cjelovitost i nosivost nakon potresa. Iako može doći do značajnih oštećenja, konstrukcija mora osigurati dovoljnu bočnu čvrstoću i krutost, dok vertikalni elementi moraju nastaviti nositi vertikalna opterećenja.
- 2. Granično stanje uporabljivosti (GSU):** Ovo stanje odnosi se na sprječavanje oštećenja nakon kojeg građevina više ne ispunjava definirane uporabne zahtjeve. Konstrukcija mora biti projektirana i izvedena tako da izdrži potresno djelovanje veće vjerojatnosti pojave od proračunskog potresnog djelovanja, bez oštećenja ili ograničenja uporabe. Time se izbjegavaju nesrazmjerno visoki troškovi popravaka u odnosu na cijenu same konstrukcije.

Građevine koje su ispravno projektirane u skladu s najnovijim seizmičkim propisima trebale bi zadovoljiti zahtjeve za oba projektirana granična stanja, osiguravajući pritom odgovarajuću razinu sigurnosti i funkcionalnosti.

| Kategorija | Skica | Opis |
|------------|---|--|
| I. |  | Neznatno do blago oštećenje - zanemarivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima. Otpadanje malih komada žbuke Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida. |
| II. |  | Umjerenom oštećenje - blago konstruktivno oštećenje - umjerenom nekonstruktivno oštećenje Pukotine u brojnim zidovima. Otpadanje većih komada žbuke. Djelomično otkazivanje dimnjaka. |
| III. |  | Značajno do teško oštećenje - umjerenom konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje Velike, razvedene pukotine u većini zidova. Otpadanje crijepa. Otkazivanje dimnjaka u razini krova Otkazivanja pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zabatni zidovi) |
| IV. |  | Vrlo teško oštećenje - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje Značajno otkazivanje zidova. Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija. |
| V. |  | Otkazivanje - vrlo teško konstruktivno oštećenje Potpuno ili gotovo potpuno rušenje |

Tablica 5.12. - Stupnjevi oštećenja za zidane građevine prema EMS-98 klasifikaciji

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

Tablica 5.13.- Stupnjevi oštećenja za AB građevne prema EMS-98 klasifikaciji

Analiza temeljem dobivenih podataka

Prema dostupnim procjenama, potpuno rušenje objekata uslijed seizmičkih udara nije očekivano. Međutim, među građevinama tipa A (koje uključuju zgrade od nepečene opeke i slabo armirane konstrukcije), 12 objekata će pretrpjeti teška konstruktivna oštećenja i neće biti isplativo sanirati ih zbog visokih troškova popravaka. Takve zgrade će najvjerojatnije biti napuštene ili srušene zbog nepovoljne ekonomske isplativosti obnove. Ipak, valja napomenuti da će 12 drugih objekata tipa A pretrpjeti minimalna oštećenja, te će se vrlo brzo moći vratiti u uporabu nakon manjih sanacija, što uključuje popravke žbuke i dimnjaka.

Zgrade tipa B (koje uključuju građevine s čvršćim zidanim konstrukcijama od pečene opeke ili blokova) pokazuju veću otpornost. Od ukupno 346 zgrada ovog tipa, procjenjuje se da će 277 objekata pretrpjeti vrlo mala oštećenja, što znači da će se moći brzo staviti u uporabu nakon manjih popravaka, poput sanacije manjih pukotina u zidovima ili krovu. S druge strane, 69 objekata tipa B pretrpjet će veće štete, koje će zahtijevati ozbiljnije i dugotrajnije popravke. Ovi popravci mogu uključivati sanaciju nosivih zidova, zamjenu oštećenih dijelova krova ili jačanje temelja i drugih ključnih elemenata konstrukcije, no zgrade će nakon toga ponovno biti sigurne za korištenje.

Zgrade tipa C (koje uključuju građevine s armirano-betonskom konstrukcijom i suvremenim građevinskim tehnikama) i tipa D (koje uključuju kritične javne objekte poput škola, bolnica i drugih ustanova) pokazale su iznimnu otpornost. Svi objekti tipa C, njih 635, kao i 23 zgrade tipa D, proći će kroz potres s minimalnim oštećenjima, koja su uglavnom kozmetičke prirode. Nakon čišćenja i manjih popravaka, ove zgrade će se brzo moći staviti u funkciju. Takva otpornost ukazuje na visoku razinu primjene suvremenih građevinskih standarda i smjernica za seizmičku otpornost, što pridonosi sigurnosti i brzom oporavku zajednice.

Općenito, ovakva podjela oštećenja i otpornosti građevina naglašava važnost primjene odgovarajućih seizmičkih normi tijekom gradnje. Starije zgrade, pogotovo one s nearmiranom opekama, zahtijevaju dodatne mjere ojačanja kako bi se smanjila mogućnost teških oštećenja, dok suvremene zgrade, pogotovo one s armirano-betonskom konstrukcijom, pružaju znatno veću razinu zaštite u slučaju potresa. Pravovremena sanacija i rekonstrukcija oštećenih objekata ključno je za održavanje sigurnosti i funkcionalnosti u zajednicama izloženim seizmičkim rizicima.

| Broj stambenih jedinica/broj stanovnika | Zgrade manje otpornosti na potres | | Zgrade veće otpornosti na potres | |
|---|--|--|--|--|
| | Zgrade tipa A/broj osoba u zgradama tipa A | Zgrade tipa B/broj osoba u zgradama tipa B | Zgrade tipa C/broj osoba u zgradama tipa C | Zgrade tipa D/broj osoba u zgradama tipa D |
| 1.154/3,411 | 58/185 | 346/1.111 | 635/2.037 | 115/370 |

Tablica 5.14. - Prikaz naseljenosti prema vrsti građevina

| | | 1. stupanj | 2. stupanj | 3. stupanj | 4. stupanj | 5. stupanj |
|---|-----|------------|------------|------------|------------|------------|
| A | 58 | 5% | 15% | 60% | 20% | 0% |
| B | 346 | 20% | 60% | 20% | 0% | 0% |
| C | 635 | 80% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| D | 115 | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tablica 5.15.- Postotak oštećenja stambenog fonda

Procjena građevinskog otpada uzrokovanog potresom

Građevinski otpad obuhvaća sav materijal i namještaj ugrađen u srušene i teško oštećene zgrade, kao i ostatke koji nastaju tijekom sanacije i popravka objekata s manjim oštećenjima. Ovaj otpad uključuje materijale iz zgrada s teškim konstruktivnim oštećenjima (4^o stupanj) koje se neće isplatiti obnavljati. To se odnosi na sve zgrade tipa gradnje A (poput objekata od nepečene opeke ili nabijene zemlje) i do 20% zgrada tipa gradnje B (građevine od pečene opeke i krupnijih blokova). Također, šteta i ostaci materijala nastali tijekom čišćenja i popravaka ostalih zgrada čine značajan dio ukupne količine otpada.

Za izračun procijenjene količine građevinskog otpada koristi se formula:

$$D \times \text{Š} \times V \times 0,2 = \text{količina otpadnog materijala za srušene zgrade (m}^3\text{)}$$

Gdje su:

- D – dužina objekta (m)
- Š – širina objekta (m)
- V – visina objekta (m)
- 0,2 – faktor „popune volumena zgrade“, koji predstavlja udio materijala u odnosu na ukupni volumen zgrade.

Pregledom terena utvrđeno je da su zgrade uglavnom stambeni objekti prizemne izvedbe. Zgrade tipa gradnje A i B imaju prosječan volumen od oko 300 m³, dok su zgrade novije gradnje tipa C i D nešto veće, s prosječnim volumenom od 500 m³.

Količina otpada značajno varira ovisno o stupnju oštećenja:

- Kod **4^o stupnja oštećenja**, ukupna količina otpada iznosi oko 100% volumena zgrade, budući da se objekti u toj kategoriji ne isplati obnavljati, već se smatraju u cijelosti građevinskim otpadom.
- Kod **3^o stupnja oštećenja**, računa se da je oko 10% volumena objekta otpadni materijal, koji uključuje dijelove poput žbuke, dijelova krovništa i ne-konstruktivnih elemenata.
- Kod **2^o stupnja oštećenja**, udio otpada iznosi 1% volumena zgrade, što obuhvaća sitnije popravke i manja oštećenja koja nastaju u unutrašnjosti objekta.
- **1^o stupanj oštećenja** ne stvara značajnu količinu otpada i kao takav se ne uzima u obzir prilikom procjene ukupne količine štete.

Ukupna procijenjena količina građevinskog otpada na analiziranom području iznosi 5.629 m³. Od toga, oko 1.126 m³ (ili 20%) smatra se korisnim otpadom, odnosno materijalom koji se može reciklirati i ponovno upotrijebiti u građevinskim radovima. Ovaj koristan otpad može uključivati dijelove betona, opeke i druge materijale koji se mogu preraditi i koristiti u infrastrukturnim projektima ili za stabilizaciju temelja pri budućim gradnjama. Pravilnim odlaganjem i recikliranjem, značajno se može smanjiti utjecaj ovakvog otpada na okoliš te podržati održiv pristup obnovi i gradnji u potresom pogođenim područjima.

Precizna procjena količine otpada i korisnih materijala ključna je za planiranje sanacije nakon potresa, a također pomaže u planiranju logistike i troškova zbrinjavanja otpada, kao i za identifikaciju materijala koji se može ponovno iskoristiti.

5.2.5.1. Posljedice

5.2.5.1.1. Posljedice po život i zdravlje ljudi.

Potres ove jačine može izazvati ozbiljne posljedice za zdravlje stanovništva. U prvim trenucima nakon potresa, direktna opasnost dolazi od rušenja građevina, što može rezultirati smrtima i ozljedama. Prema procjenama, može se očekivati nekoliko smrtnih slučajeva, uz značajan broj osoba s teškim i

lakšim ozljedama. U takvim situacijama, medicinski resursi mogu biti preopterećeni, a zdravstvene ustanove suočene s potrebom hitnog zbrinjavanja povrijeđenih. Osim fizičkih ozljeda, dugoročne posljedice mogu uključivati psihološke traume, kao što su posttraumatski stresni poremećaj (PTSP) i anksioznost, što dodatno komplicira situaciju.

| Život i zdravlje ljudi | | | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^7 < 0,001$ | |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | x |

Tablica 5.16. – Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju potresa

U slučaju potresa jačine 7° prema EMS-98, procjenjuje se da bi oko 370 osoba bilo evakuirano zbog potencijalnih opasnosti po život i zdravlje. Ova evakuacija uključuje sljedeće kategorije ozljeda i posljedica:

1. Lako ozlijeđene osobe: Očekuje se da će 61 osoba pretrpjeti lakše ozljede koje obično ne zahtijevaju hospitalizaciju, već mogu biti zbrinute kroz pružanje prve pomoći ili ambulantne usluge. Ove ozljede često uključuju modrice, ogrebotine ili manje povrede, no i dalje predstavljaju ozbiljan rizik u kontekstu potresa, osobito kada su velike gužve i kaos prisutni tijekom evakuacije.

2. Teško ozlijeđene osobe: Procjenjuje se da bi 10 osoba moglo pretrpjeti teže ozljede, kao što su lomovi kostiju, povrede glave ili ozbiljne ozljede unutarnjih organa. Ove osobe zahtijevaju hitnu medicinsku pomoć i bolničko liječenje. Njihovo zbrinjavanje predstavlja značajan izazov za zdravstveni sustav, osobito u situacijama kada su bolnice možda već opterećene ili oštećene.

3. Smrtno stradale osobe: Nažalost, očekuje se da će 1 osoba smrtno stradati uslijed posljedica potresa. Svaki gubitak ljudskog života predstavlja tragičan gubitak za obitelj i širu zajednicu, uz emocionalne, psihološke i socijalne posljedice koje će trajati dugo nakon događaja.

Kategorija posljedica

S obzirom na navedene brojke, može se konstatirati da potres jačine 7° po EMS-98 nosi ozbiljne posljedice po život i zdravlje ljudi. Ove posljedice se mogu kategorizirati kao:

Visok rizik za život: Potres ove jačine stvara uvjete u kojima je rizik od ozljeda i smrti značajno povećan, osobito za starije osobe, djecu i druge ranjive skupine.

Psihološke posljedice: Osim fizičkih ozljeda, potres može izazvati značajan psihološki stres i traumu, što može dovesti do dugotrajnih mentalnih problema kao što su post-traumatski stresni poremećaj (PTSP), anksioznost i depresija.

Povećani zahtjevi za hitnom pomoći: Velik broj ozlijeđenih osoba može rezultirati preopterećenjem zdravstvenog sustava, što dodatno otežava zbrinjavanje i oporavak pogođenih.

Potres jačine 7° prema EMS-98 predstavlja ozbiljnu prijetnju zdravlju i životu ljudi, sa širokim posljedicama koje sežu daleko izvan neposrednog fizičkog oštećenja. Stoga je važno da zajednice, vlasti i relevantne institucije budu pripremljene za učinkovito upravljanje kriznim situacijama,

⁷ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

uključujući planove za hitne evakuacije, medicinsku pomoć i psihološku podršku, kako bi se smanjile posljedice na ljudske živote i zdravlje.

5.2.5.1.2. Posljedice po gospodarstvo

Potres s jačinom od 7° može imati značajan negativan utjecaj na gospodarstvo područja. Štete na infrastrukturnim objektima, poput prometnica, mostova i javnih zgrada, mogu izazvati prekid u poslovanju, a time i gubitak prihoda. Upravni troškovi za hitne mjere, sanaciju šteta i obnovu infrastrukture mogu značajno opteretiti proračun lokalnih vlasti. Ovisno o jačini oštećenja, neka poduzeća možda neće moći ponovno otvoriti svoja vrata, što rezultira gubicima radnih mjesta i smanjenjem ekonomskih aktivnosti. Dodatno, osiguravateljski sektor može se suočiti s velikim troškovima isplata, što može utjecati na cijene premija i dostupnost osiguravajućih proizvoda u budućnosti.

Potres jačine 7° prema EMS-98 bi na stambeni fond mogao izazvati značajne posljedice, čime bi se dodatno otežala situacija u zajednici. Procjena šteta na stambenim objektima uključuje sljedeće aspekte:

Posljedice za stambeni fond

1. Totalna ili gotovo totalna šteta: Očekuje se da će 12 građevina pretrpjeti potpunu ili gotovo potpunu štetu. Ove građevine će zahtijevati potpunu obnovu, a s obzirom na prosječnu površinu od 50 m² po obitelji, ukupni troškovi obnove procijenjeni su na 130.575,10 (€).

2. Veća nekonstruktivna šteta: 104 građevine će doživjeti značajne nekonstruktivne štete. Iako se mogu popraviti, neće biti odmah pogodne za stanovanje bez prethodnog nužnog popravka. S obzirom na prosječno pravo na nužni smještaj od 50 m², a cijenu obnove koja iznosi 15% od ukupne vrijednosti, ukupna šteta za ovu kategoriju iznosi 176.276,39 (€).

3. Male nekonstruktivne štete: 343 građevine će pretrpjeti manje nekonstruktivne štete koje se mogu brzo sanirati, uz minimalne zahvate. S obzirom na isto pravo popravka od 50 m² po obitelji i troškove obnove koji iznose 5% ukupne cijene, trošak za ove popravke procijenjen je na 194.230, (€).

Ukupne procijenjene štete: Kombinacijom svih ovih faktora, ukupni gubici samo na stambenom fondu iznose otprilike 501.081,95 (€). Ova brojka ukazuje na ozbiljnost posljedica koje potres može izazvati u zajednici.

Utjecaj na gospodarstvo

Očekivano je da će štete na stambenom fondu imati višestruki efekt na cjelokupno gospodarstvo. Troškovi obnove i popravaka daleko nadmašuju ukupni proračun Općine, koji iznosi približno 2.328.648,27 (€). Ovaj nesrazmjer jasno ukazuje na katastrofalne posljedice za gospodarstvo, koje će se manifestirati kroz sljedeće aspekte:

- 1. Povećani pritisak na javne resurse:** Obnova i popravci zahtijevat će značajne financijske resurse, što može rezultirati preusmjeravanjem sredstava iz drugih važnih sektora, poput obrazovanja, zdravstva ili infrastrukture.
- 2. Gubitak radnih mjesta:** Kako se poduzeća bore s posljedicama šteta, gubitak radnih mjesta može postati stvarnost, što dodatno povećava socijalnu i ekonomsku krizu u zajednici.
- 3. Povećanje migracija:** U najtežim slučajevima, ljudi bi mogli napustiti područje tražeći bolje uvjete života, što može dovesti do demografske promjene i gubitka radne snage.

Posljedice potresa jačine 7° prema EMS-98 imaju dalekosežne učinke na stambeni fond, gospodarstvo i ukupnu društvenu stabilnost. Ključna je potreba za razvojem strategija za ublažavanje rizika, jačanje otpornosti zajednice te planiranje hitnih mjera koje će omogućiti brzu i učinkovitu reakciju na ovakve

prirodne katastrofe. Provođenje preventivnih mjera i osiguranje financijskih sredstava za obnovu postaju prioriteta koji će odrediti budućnost pogođene zajednice.

| Gospodarstvo | | | |
|--------------|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | <1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | × |

Tablica 5.17. – Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju potresa

5.2.5.1.3. Posljedice po društvenu stabilnost i politiku

Sociološki aspekti posljedica potresa također su od velike važnosti. Potres može izazvati strah i nesigurnost među stanovništvom, što može dovesti do smanjenja povjerenja u institucije i vladu. U situacijama velike nesreće, zahtjevi za hitnom pomoći i obnovom mogu se povećati, što može stvoriti napetosti između građana i vlasti ako se ne ispune očekivanja. U najtežim slučajevima, ovakve napetosti mogu rezultirati prosvjedima ili nezadovoljstvom među stanovništvom. Osim toga, društvene strukture mogu biti ozbiljno narušene. Obitelji mogu izgubiti domove, što dovodi do povećane ranjivosti i socijalnih problema. Pojava novih humanitarnih potreba, poput smještaja i psihološke pomoći, može dodatno opteretiti resurse lokalnih zajednica i nevladinih organizacija. Posljedice potresa jačine 7° prema EMS-98 ne mogu se podcijeniti. Analiza utjecaja na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku pruža cjelovit pogled na složenost problema. Razvijanje učinkovitih strategija za ublažavanje ovih posljedica, uključujući planove za hitne slučajeve, edukaciju stanovništva i jačanje građevinskih normi, ključno je za osiguranje sigurnosti i otpornosti zajednica na buduće seizmičke aktivnosti.

Objekti kritične infrastrukture i građevine od javnog društvenog značaja projektirani su s ciljem da izdrže potres jačine 7° prema EMS-98. U očekivanim scenarijima, štete na ovim objektima biće minimalne, obuhvaćajući samo vrlo male popravke i eventualno čišćenje. Ipak, važno je napomenuti da je, unatoč neznatnim fizičkim oštećenjima, prestanak funkcije kritične infrastrukture i objekata od javnog društvenog značaja ključan aspekt koji može značajno utjecati na društvenu stabilnost i svakodnevni život zajednice.

Otkaz funkcije kritične infrastrukture

Prema analizi, najznačajnije posljedice odnose se na otkaz opskrbe strujom i vodom za stambene i gospodarske zgrade. Ove komunalne usluge su esencijalne za normalno funkcioniranje svakodnevnog života, a njihovo prekidanje može značajno otežati situaciju za oko 741 stanovnika, što čini oko 20% ukupnog stanovništva općine.

Uspostava normalnog režima opskrbe može trajati duže od 10 dana, što dodatno komplicira situaciju. Prema Smjernicama za procjenu posljedica, ovakav prekid rada kritične infrastrukture kategorizira se na razini kategorije 5 – što označava katastrofalne posljedice. Ovaj nivo ukazuje na ozbiljnost problema, s potencijalnim dugotrajnim posljedicama na životne uvjete i kvalitetu života stanovnika.

Novčana vrijednost štete

Unatoč ozbiljnim posljedicama po funkcionalnost, novčana vrijednost štete na kritičnoj infrastrukturi i objektima od javnog društvenog značaja ostaje neznatna. Ova situacija upućuje na to da ukupna šteta ne predstavlja visoki ekonomski gubitak, ali izaziva znatne smetnje u svakodnevnom životu.

Kategorija društvene stabilnosti i politike

Uzimajući u obzir sve navedene čimbenike, ukupna kategorija posljedica po društvenu stabilnost i politiku može se odrediti kao kategorija 2 – malene posljedice. Iako su fizička oštećenja objekata minimalna, prestanak rada kritične infrastrukture može izazvati znatne smetnje u životu zajednice. Stoga je ključno da se poduzmu odgovarajuće mjere kako bi se osigurala brza i učinkovita obnova opskrbe, kao i osiguranje alternativnih izvora i rješenja za stanovnike tijekom razdoblja oporavka. U ovoj situaciji, važno je razvijati planove za hitne intervencije, kako bi se smanjili negativni utjecaji na društvo i potpomogla brza normalizacija uvjeta života u zajednici. To uključuje i pravovremeno informiranje stanovništva o statusu opskrbe i dostupnim resursima tijekom krize.

| Društvena stabilnost i politika | | | |
|--|---------------|--|--------|
| Oštećena infrastruktura | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | 0,5-1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | x |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | |
| Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | 0,5-1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | x |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | |
| Prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – pogođen broj građana | Ocjena |
| 1 | Neznatne | < ⁸ 0,1% | |
| 2 | Malene | 0,1 – 0,46% | x |
| 3 | Umjerene | 0,47 – 1,1% | |
| 4 | Značajne | 1,12 – 3,5% | |
| 5 | Katastrofalne | 3,6 ili više | |

Tablica 5.18. – Ocjena kategorije društvene stabilnosti i politike u slučaju potresa

5.2.6. Vjerojatnost

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

Tablica 5.19.- Vjerojatnost događaja s najgorim mogućim posljedicama – potres:

⁸ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala barem jedna osoba

5.2.7. Podatci, izvori i metode izračuna kod razrade kategorije šteta u slučaju potresa

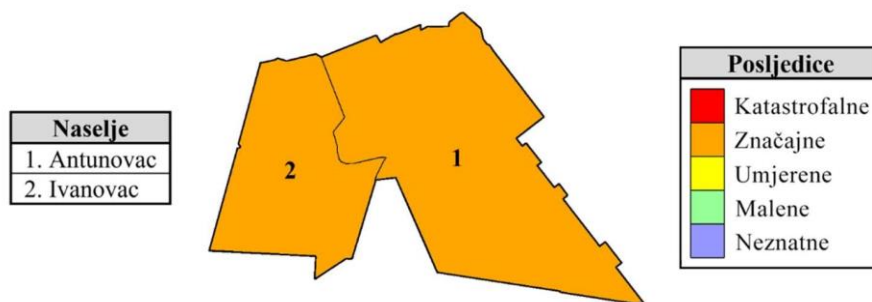
Izvor podataka korištenih za ovu analizu obuhvaća ključne informacije iz Procjene ugroženosti i seizmološke karte horizontalnih akceleracija koja se temelji na povratnom razdoblju od 475 godina, koju je izradio Geofizički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF). Ova karta pruža detaljan uvid u seizmičke rizike specifične za područje, omogućavajući procjenu potencijalne ugroženosti građevina i stanovništva u slučaju potresa.

Uz to, kao dodatni izvor podataka, koristi se i Popis stanovništva iz 2021. godine, koji omogućava uvid u demografske karakteristike zajednice, uključujući broj stanovnika, starosnu strukturu i gustoću naseljenosti. Ovi podaci su od esencijalne važnosti za analizu utjecaja potresa na ljudske živote i materijalna dobra.

Prilikom opisa scenarija korišteni su podaci:

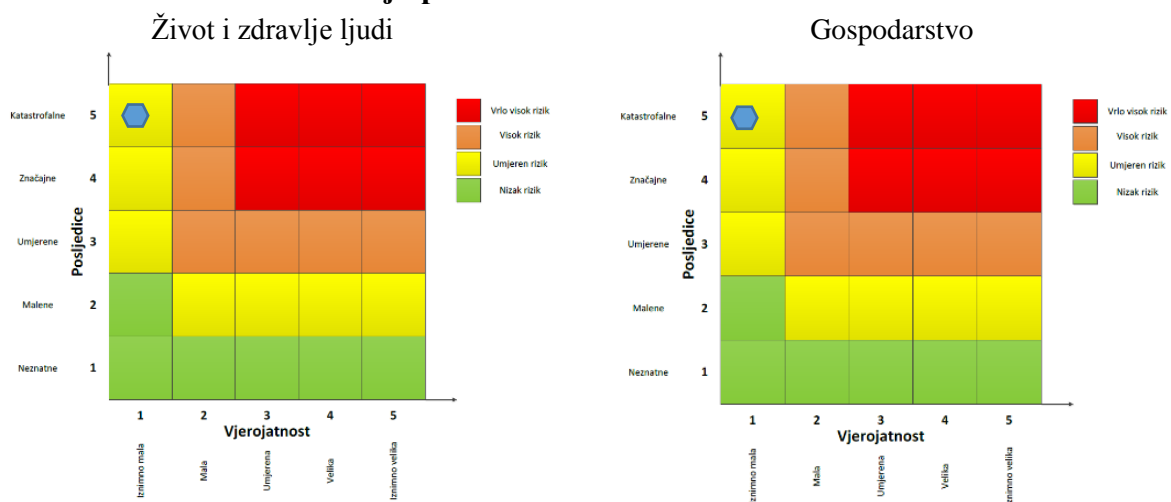
- Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturna dobra i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Antunovac, 2017.,
- Karte potresnih područja RH,
- Aničić: Civilna zaštita I i II(1992)2,
- Zaštita i spašavanje ljudi i materijalnih dobara u izvanrednim situacijama „R. Stojaković,
- US Army Corps of Engineers (USACE).

5.2.8. Karta prijetnji u slučaju potresa



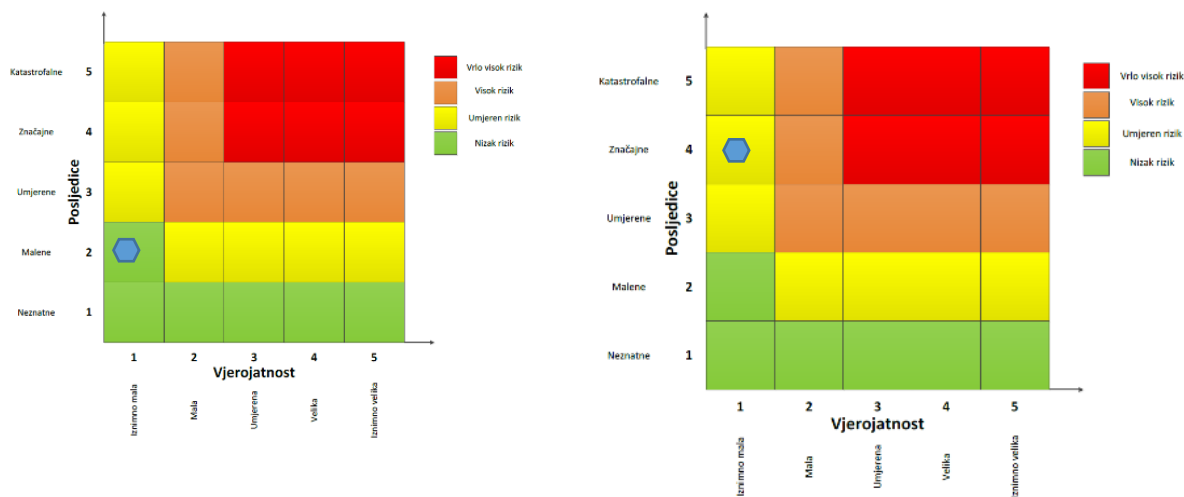
Slika 5.8. – karta prijetnji u slučaju potresa


5.2.9. Matrice rizika u slučaju potresa



Društvena stabilnost i politika

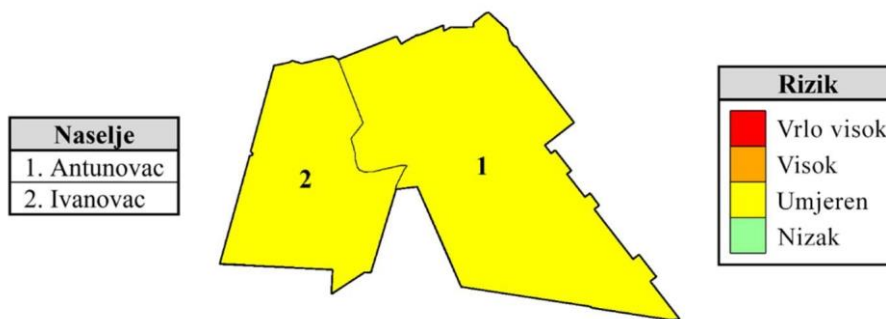
Zbirna matrica rizika u slučaju potresa



 Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Slika 5.9. – Matrice rizika u slučaju potresa

5.2.10. Karta rizika u slučaju potresa



Slika 5.10. – Karta rizika u slučaju potresa

5.3. Ekstremne temperature

| |
|--|
| Naziv scenarija, rizik |
| Pojava toplinskog vala na području Općine |
| Grupa rizika |
| Ekstremne vremenske pojave |
| Rizik |
| Ekstremne temperature |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| <p>Područje Općine je sukladno Procjeni rizika Republike Hrvatske ugroženo od pojave ekstremnih temperatura. Prema Procjeni rizika Republike Hrvatske od interesa su samo ekstremno visoke temperature, jer ekstremno niske temperature imaju puno niži rizik neželjenih posljedica.</p> <p>Ekstremno visoke temperature imaju vrlo negativne učinke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • na život i zdravlje ljudi jer prijete pojavom toplinskog šoka koji može kod ranjivih skupina izazvati i smrtne posljedice. Onemogućavaju hlađenje tijela što uzrokuje pregrijavanje do pojave opasnih temperatura za vitalne organe. Moguća je također i pojava sunčanice u slučaju izloženosti glave sunčanim zrakama. • na gospodarstvo jer smanjuje učinke radnika, koji se moraju češće odmarati i ne mogu podnijeti fizičke napore. Razdoblje od 10 do 16 sati je vrlo nepovoljno za rad i mogući su gubici u bavljenju djelatnošću. Toplinski val neposredno oštećuje zelenu masu i plodove biljaka, te izrazito nepovoljno (kao i kod ljudi) djeluje na životinje, koje slabije napreduju, obolijevaju i ne daju očekivane proizvodne efekte. • na društvenu stabilnost i politiku, jer se tijekom pojave ekstremnih temperatura preopterećuju sustavi opskrbe električnom energijom i vodom. |

5.3.1. Uvod

Toplinski val definira se kao dugotrajnije razdoblje izrazito visokih temperatura, često praćenih visokim postotkom vlage u zraku, što dodatno povećava osjećaj topline i otežava prirodnu termoregulaciju ljudskog organizma. Ovaj fenomen procjenjuje se u odnosu na prosječne klimatske uvjete određenog područja ili sezone. Temperature koje su normalne za toplija područja mogu izazvati toplinski val u hladnijim regijama ako značajno odstupaju od uobičajenog vremenskog obrasca.

Toplinski udar predstavlja najtežu posljedicu izlaganja visokim temperaturama. To je stanje u kojem tijelo više nije u mogućnosti osloboditi višak topline, što može dovesti do opasnog porasta tjelesne temperature. Glavni način regulacije topline je isparavanje znoja, no kod visoke vlažnosti zraka taj proces postaje neučinkovit, što povećava rizik za razvoj toplinskog udara. Ovo stanje zahtijeva hitnu medicinsku intervenciju jer može rezultirati ozbiljnim zdravstvenim komplikacijama, uključujući oštećenja organa i smrt.

Toplinski valovi, potaknuti klimatskim promjenama, postaju sve učestaliji i intenzivniji, povećavajući rizik za ljudsko zdravlje, posebno među ranjivim skupinama poput starijih osoba, djece i osoba s kroničnim bolestima. Zbog toga toplinski valovi predstavljaju značajan javnozdravstveni problem. U Republici Hrvatskoj praćenje i analiza toplinskih valova povjereni su Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ), koji kontinuirano prati učestalost, intenzitet i trajanje ovih

pojava te definira kriterije za proglašavanje toplinskih valova u skladu s klimatskim karakteristikama različitih regija.

Hrvatska je podijeljena u osam klimatskih regija – osječku, zagrebačku, karlovačku, gospičku, riječku, kninsku, splitsku i dubrovačku – pri čemu svaka regija ima specifične pragove za određivanje toplinskog vala. Prema „Protokolu o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine,“ u razdoblju od 15. svibnja do 15. rujna prati se zdravstveni učinak toplinskih valova na temelju hitnih medicinskih intervencija, pobola i smrtnosti stanovništva. Statistički podaci ukazuju na to da toplinski stres izaziva brže reakcije organizma nego hladni stres, a njegovi učinci imaju neposredan utjecaj na povećanje pobola i smrtnosti.

DHMZ, uz suradnju Ministarstva zdravstva i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ), izdaje upozorenja o toplinskim valovima kada postoji 70% vjerojatnosti da će temperature prijeći prag opasnosti (oko 35°C, ovisno o regiji). Ova upozorenja omogućuju pravovremeno planiranje mjera zaštite, uključujući preporuke za smanjenje izlaganja visokim temperaturama, hidrataciju, prilagodbu radnog vremena i pružanje dodatne pomoći osjetljivim skupinama.

Osim informiranja javnosti, ovakvi sustavi ranog upozoravanja ključni su za prilagodbu zdravstvenih sustava i osiguravanje adekvatnog odgovora na zdravstvene i društvene izazove povezane s ekstremnim vremenskim uvjetima.

| | Maksimalna temperatura | | | | Minimalna temperatura | | |
|-----------|------------------------|------|------|-----------|-----------------------|------|------|
| Osijek | 35.2 | 36.7 | 38.8 | Osijek | 20.1 | 21.2 | 22.9 |
| Zagreb | 33.7 | 35.1 | 37.1 | Zagreb | 20.2 | 21.3 | 22.9 |
| Karlovac | 34.5 | 35.9 | 38.0 | Karlovac | 20.0 | 21.1 | 22.7 |
| Gospić | 32.1 | 33.4 | 35.4 | Gospić | 17.0 | 18.0 | 19.6 |
| Rijeka | 32.7 | 33.9 | 35.5 | Rijeka | 22.7 | 23.7 | 25.1 |
| Knin | 35.5 | 36.9 | 39.0 | Knin | 20.5 | 21.6 | 23.1 |
| Split | 33.9 | 35.1 | 36.7 | Split | 25.8 | 26.8 | 28.2 |
| Dubrovnik | 32.3 | 33.2 | 34.7 | Dubrovnik | 25.4 | 26.3 | 27.6 |

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

Tablica 5.20. – Minimalne i maksimalne temperature po gradovima

Stupanj rizika podiže se na višu razinu ukoliko temperatura premašuje navedene granice dulje od četiri dana i ukoliko su istovremeno ispunjeni uvjeti za minimalnu i maksimalnu temperaturu.

5.3.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine

Utjecaji toplinskog vala na objekte kritične infrastrukture prikazani su u sljedećoj tablici:

| Utjecaj | Sektor kritične infrastrukture |
|---------|---|
| | Vodoopskrbe (vodozahvati, pumpne i filter stanice, vodosprema, distributivna mreža) |
| | Opskrbe energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| × | Prijenosa i distribucije električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| | Telekomunikacije (bazne stanice, telekomunikacijska mreža) |
| | Prometa (željeznička pruga, državne, županijske i lokalne ceste) |
| × | Javnih objekata (zdravstvene stanice, škole, crkve i društveni domovi) |

Tablica 5.21. – Prikaz utjecaja toplinskog vala na kritičnu infrastrukturu

5.3.3. Kontekst

Toplinski val definira se kao nagli porast temperature zraka iznad kritične vrijednosti od 30°C, pri čemu takve temperature uglavnom karakteriziraju kasno proljetne i ljetne mjeseci u razdoblju od 15. svibnja do 15. rujna. Prema Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, ovakve ekstremne temperature predstavljaju značajnu prijetnju zdravlju ljudi, osobito onih osjetljivijih skupina, te mogu dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema i povećane smrtnosti.

Utjecaj toplinskih valova

Visoke temperature postaju posebno opasne kada su praćene visokom relativnom vlagom, što otežava prirodno hlađenje tijela putem znojenja. Zbog smanjenog isparavanja vode s površine kože, dolazi do povećanja unutarnje temperature, što može dovesti do toplinskog stresa i dehidracije. Povećano znojenje dodatno smanjuje razinu elektrolita u tijelu, što može rezultirati slabošću, vrtoglavicom, a u težim slučajevima i kolapsom organizma.

Toplinski valovi zahvaćaju cijelo područje Republike Hrvatske, a posebno su intenzivni na ravničarskim područjima poput Slavonije, koja je u ovom razdoblju često među najtoplijim regijama u državi. Zbog čestih vjetrostaja, prirodno hlađenje vjetrom je minimalno, što dodatno pogoršava uvjete.

Frekvencija i razina rizika

Prosječno godišnje na razini Hrvatske bilježi se 13 dana s umjerenim, 9 dana s jakim i do 6 dana s ekstremnim toplinskim valovima. Najveći rizik za zdravlje ljudi prisutan je tijekom prva dva dana nakon naglog porasta temperatura, kada tijelo još nije prilagođeno novim uvjetima. Dulje trajanje visokih temperatura povećava rizik od iscrpljenosti i pogoršava kronične zdravstvene probleme.

5.3.3.1. Područje ugroženosti

Cijelo područje Općine obilježava umjereno kontinentalna klima, koja je prepoznatljiva po čestim i intenzivnim vremenskim promjenama. Ove promjene mogu uzrokovati nagli porast temperatura, što pogoduje nastanku toplinskih valova. Toplinski valovi na ovom području često dolaze neočekivano, bez značajnih prethodnih upozorenja, i obično se javljaju barem jednom godišnje. U najtežim slučajevima mogu doseći kategoriju vrlo velike opasnosti, što znači da maksimalne dnevne temperature prelaze 37,1°C, a takvi uvjeti traju najmanje dva dana zaredom.

Ovi ekstremni vremenski uvjeti ozbiljno ugrožavaju zdravlje svih stanovnika Općine, pri čemu su najranjiviji stariji stanovnici, djeca, kronični bolesnici i osobe koje rade na otvorenom ili u prostorima bez adekvatne klimatizacije. Visoke temperature i visoka vlažnost zraka dodatno povećavaju osjećaj topline i mogu uzrokovati toplinski stres, dehidraciju, iscrpljenost te u najtežim slučajevima toplinski udar, što zahtijeva hitnu medicinsku intervenciju.

Toplinski valovi predstavljaju značajan javnozdravstveni problem jer dovode do povećanja broja hitnih medicinskih intervencija, bolničkih prijema i, nažalost, smrtnosti kod osjetljivih skupina. Osim izravnih zdravstvenih posljedica, ovakvi vremenski uvjeti mogu utjecati i na produktivnost stanovništva, poljoprivrednu proizvodnju te stabilnost lokalne infrastrukture, poput elektroenergetskog sustava, zbog povećane potrošnje električne energije za rashlađivanje.

Kako bi se smanjili rizici, nužno je uspostaviti sustav ranog upozoravanja i podići svijest građana o zaštitnim mjerama tijekom toplinskih valova. Preporuke uključuju ograničavanje izlaganja suncu tijekom najtoplijeg dijela dana, korištenje zaštitnih sredstava poput lagane i svijetle odjeće, održavanje dobre hidratacije te redovite provjere zdravstvenog stanja ranjivih osoba. Osim toga, lokalna vlast može organizirati privremene rashladne centre i pružiti dodatnu podršku ugroženim skupinama.

Dugoročno, prilagodba klimatskim promjenama uključuje i strategije urbanog planiranja koje povećavaju otpornost zajednice na ekstremne vremenske uvjete, poput sadnje drveća za stvaranje

hlada, korištenja reflektirajućih materijala u gradnji i unaprjeđenja energetske učinkovitosti. Ove mjere doprinose smanjenju toplinskih otoka u urbanim područjima i osiguravaju bolju zaštitu za stanovništvo Općine tijekom sve češćih toplinskih valova.

5.3.3.2. Stanovništvo, administracija upravljanje

| Ukupan broj stanovništva Općine | Djeca 0-6 god. | Djeca 7-14 god | Radno sposobno stanovništvo (15-65 god.) | Starije osobe (iznad 65 god) |
|---------------------------------|----------------|----------------|--|------------------------------|
| 3411 | 222 | 324 | 2317 | 833 |

Tablica 5.22. - Podaci o ranjivim skupinama i radno sposobnom stanovništvu Izvor: DZS, popis stanovništva 2021.

Rizične skupine

Posebno ranjive skupine stanovništva uključuju:

- Djeca i mladež do 19 godina, kod kojih se tijelo teže prilagođava ekstremnim temperaturama.
- Osobe starije od 60 godina, koje često imaju oslabljene mehanizme termoregulacije.
- Kronični bolesnici, uključujući osobe s hipertenzijom, dijabetesom, bubrežnim bolestima, te one s mentalnim i depresivnim stanjima.
- Radnici na otvorenom, kao što su poljoprivrednici i građevinski radnici, koji su zbog prirode posla direktno izloženi visokim temperaturama.

Povećanje smrtnosti i stupnjevi opasnosti

Toplinski valovi negativno utječu na sve tjelesne sustave, pogoršavajući kronične bolesti i izazivajući nove zdravstvene probleme, osobito u slučajevima kada visoke temperature traju dulje vrijeme. Naglo povišenje temperature posebno pogađa osobe starije od 65 godina te djecu i mladež u dobi od 7 do 19 godina.

Kao ključni parametar u procjeni rizika koristi se kritična temperatura ("heat cut point") koja označava prag iznad kojeg dolazi do povećane smrtnosti. Za Republiku Hrvatsku definirane su tri razine opasnosti:

- Umjeren opasnost (žuta razina): Pri temperaturi od 33,7°C, smrtnost raste za 5%.
- Visoka opasnost (narančasta razina): Pri 35,1°C, smrtnost se povećava za 7,5%.
- Ekstremna opasnost (crvena razina): Pri 37,1°C, smrtnost doseže porast od 10%.

Ovi pragovi rizika izračunavaju se prema fiziološkoj ekvivalentnoj temperaturi i odnose se na čitavo kontinentalno područje Hrvatske. Razumijevanje ovih kriterija ključno je za pravodobno uvođenje mjera zaštite i smanjenje negativnih posljedica toplinskih valova na stanovništvo.

| Temperatura | 30° | 33,7° | 35,1° | 37,1° |
|----------------------|-----|------------------|-----------------|----------------------|
| Kritična temperatura | | Umjeren opasnost | Velika opasnost | Vrlo velika opasnost |
| Porast smrtnosti | | 5% | 7,5% | 10% |

Tablica 5.23. – Prikaz graničnih temperatura za proglašenje prijetnje toplinskim valom, Izvor: K. Zaninović. Utjecaj ekstremnih termičkih prilika na smrtnost u Hrvatskoj, disertacija 2011.godine

Toplinski valovi predstavljaju značajnu prijetnju zdravlju i sigurnosti stanovništva, kao i stabilnosti ekosustava i gospodarstva. Prema Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, prag pojave toplinskog vala postavljen je na 30°C, a rizik se povećava ako se ovakve temperature zadrže dulje od četiri dana. U takvim slučajevima podiže se stupanj rizika na višu razinu.

Praćenje i upozorenja

Tijekom kritičnog razdoblja od 15. svibnja do 15. rujna, Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) kontinuirano prati temperature. U slučaju kada postoji 70% vjerojatnost da temperatura prijeđe prag od 30°C, DHMZ obavještava Ministarstvo zdravlja i Hrvatski zavod za javno zdravstvo o nastupanju toplinskog vala. Time se pokreće protokol za obavještavanje i zaštitu stanovništva, a građanima se daju smjernice kako smanjiti rizik od toplinskog udara, uključujući izbjegavanje direktnog izlaganja suncu i održavanje hidracije.

5.3.3.3. Fizički, klimatološki, geografski, ekonomski i politički uvjeti

Ekstremni toplinski uvjeti ne utječu samo na ljude, već i na ekosustave. Nagli porast temperature mijenja odnose među mikroorganizmima i uvjete u staništima, što može dovesti do smanjenja prinosa u poljoprivredi i smanjenja dostupnosti hrane. Posljedično, cijene hrane rastu, što dodatno opterećuje lokalno i nacionalno gospodarstvo. Osim toga, toplinski valovi negativno utječu na aktivnosti na otvorenom i turizam, ograničavajući rekreacijske aktivnosti u vrućim danima.

Visoke temperature također povećavaju potrošnju električne energije, osobito zbog upotrebe klima uređaja. Pokazalo se da iznad 30°C dolazi do značajnog porasta potrošnje električne energije, s koeficijentom od 11,3 MW/°C tijekom radnih dana na državnoj razini. Ovaj porast opterećenja dodatno opterećuje elektroenergetski sustav, čime se povećava rizik od nestanka struje i prestanka funkcije kritične infrastrukture.

Zdravstveni rizici i troškovi

Visoke temperature i visoka vlažnost zraka mogu ozbiljno narušiti zdravlje, pogotovo kod osjetljivih skupina kao što su starije osobe, djeca, kronični bolesnici i radnici na otvorenom. Kod osoba izloženih toplinskom valu može doći do toplinskog udara, pri čemu dolazi do poremećaja termoregulacije i prestanka znojenja, što može dovesti do ozbiljnog povećanja unutarnje temperature tijela. Ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere rashlađivanja, može doći do razvoja upalnih kaskadnih procesa, organskih zatajenja i potencijalno smrtonosnih posljedica.

Troškovi zdravstvene skrbi značajno rastu tijekom toplinskih valova. To uključuje povećanje broja hospitalizacija, dana bolničkog liječenja i broja posjeta hitnim službama. Povećava se i broj dana bolovanja, što rezultira gubitkom produktivnog vremena i smanjenjem ekonomske aktivnosti.

Procjenu zdravstvenih troškova obračunava se na osnovu povećanja broja dana bolničkog liječenja u danima toplinskog vala i jediničnih troškova bolničkog liječenja, povećanja stope prijema u ambulancama, povećanja dana bolovanja što ukupno ukazuje na dane gubitaka produktivnog rada, odnosno 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 (Babayev 1986., Frisancho, 1991.).

Terapija obuhvaća smještaj bolesnika u hladno okruženje, u ležeći ispruženi položaj s intravenoznom nadoknadom tekućine, u pravilu se daje 0,9%-tna fiziološka otopina, peroralnom rehidracijom se ne mogu u dovoljnoj mjeri nadoknaditi elektroliti. Najčešće je dovoljno 1-2 litre. Nadoknada tekućine: dvije 0,9% otopine fiziološke otopine/osobi što iznosi $1,25 - 1,64 \text{ €} \times 2 = 2,5 - 3,28 \text{ €/osobi}$.

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

10 doza tromb = 337 € + 3 doze plazme = 74 € + 6 doza 0,9% fiziol.= 17 € za osobu iznosi 428 € + 1 amp.i.m.benzodijazepina = 3 €, što je ukupno 431 €.

Cijene osnovnih krvnih pripravaka s liste Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje (HZZO) su: koncentrat trombocita (pool od 4 doze) 33,62 EUR te svježe smrznuta plazma 24,50 EUR.

Dodatno, ekonomski gubici izračunavaju se korištenjem vrijednosti izgubljenog produktivnog vremena, što se često procjenjuje na 30% prosječnog BDP-a po glavi stanovnika. Ipak, ovaj postotak može podcijeniti stvarni gubitak ako se većina pogođenih nalazi u radno aktivnoj populaciji.

Važnost aklimatizacije

Proces prilagodbe organizma na visoke temperature, poznat kao aklimatizacija, obično traje 3 do 12 dana, ali za osobe koje nisu naviknute na ekstremne toplinske uvjete, puna prilagodba može potrajati i nekoliko godina (Babayev, 1986.; Frisancho, 1991.). U tom prijelaznom razdoblju, povećava se rizik od zdravstvenih problema uzrokovanih visokim temperaturama, što dodatno opterećuje zdravstveni sustav i ekonomiju.

Pravovremena i sustavna reakcija na najavu toplinskih valova, uz odgovarajuću brigu za ugrožene skupine, ključno je za smanjenje zdravstvenih rizika i ekonomske štete. Edukacija stanovništva i organizacija javnih mjesta za rashlađivanje tijekom najtoplijih dana pomaže u očuvanju javnog zdravlja i stabilnosti zajednice tijekom ekstremnih vremenskih uvjeta.

5.3.4. Uzrok

Nastanak toplinskog vala uvjetovan je meteorološkim okolnostima koje uzrokuju nagli porast temperature u već zagrijanoj atmosferi, često pod utjecajem intenzivnog sunčevog zračenja. Osim uobičajenog djelovanja Sunčeve energije, na ekstremna povišenja temperatura na Zemljinoj površini mogu utjecati i solarne aktivnosti, poput eksplozija na površini Sunca koje se ponavljaju u određenim ciklusima, poznatim kao solarni ciklusi.

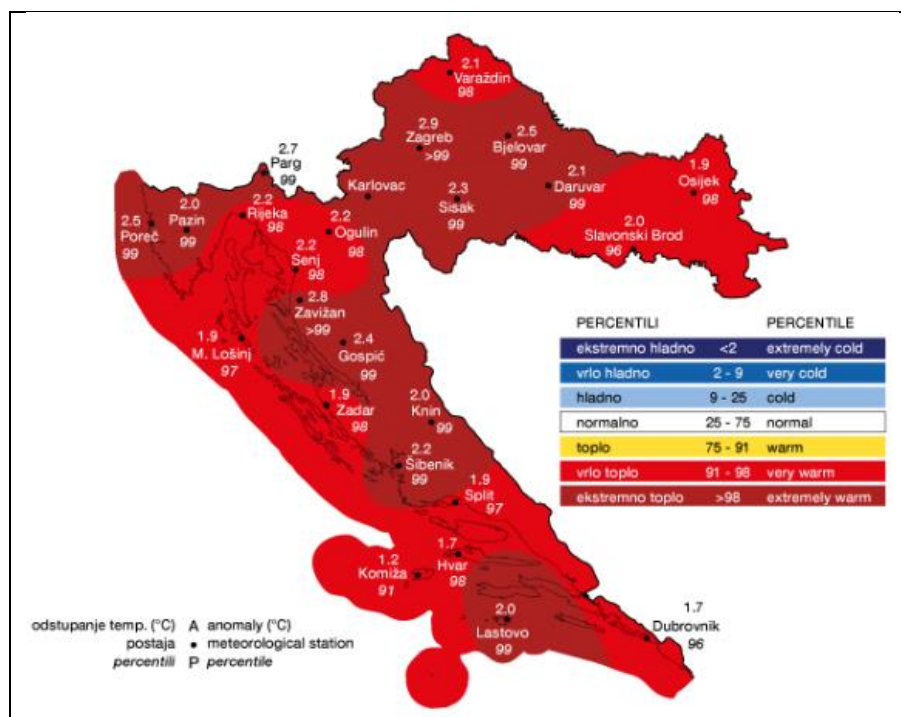
Solarni ciklusi, koji traju oko 11 godina, uključuju promjene u magnetskom polju Sunca i intenzitetu sunčevih pjega, što može dovesti do pojačanih aktivnosti poput sunčevih baklji i koronalnih izbacivanja mase (CME). Ove eksplozivne aktivnosti na površini Sunca emitiraju velike količine energije i nabijenih čestica prema Zemlji, koje mogu značajno povećati količinu sunčevog zračenja koje dopire do naše atmosfere. Kada se ovi solarni događaji poklope s već postojećim toplinskim uvjetima, mogu dodatno pogoršati ekstremne temperature.

Tako pojačano sunčevo zračenje može uzrokovati brže zagrijavanje tla i atmosfere, povećavajući intenzitet toplinskih valova i trajanje visokih temperatura. Osim što utječe na Zemljinu atmosferu, ovaj fenomen može poremetiti i ravnotežu u gornjim slojevima atmosfere, što posljedično može otežati hlađenje zraka. Na taj način solarni ciklusi, posebno u razdobljima vrhunca sunčeve aktivnosti, mogu dodatno pridonijeti pojavi ekstremnih povišenja temperatura na Zemljinoj površini.

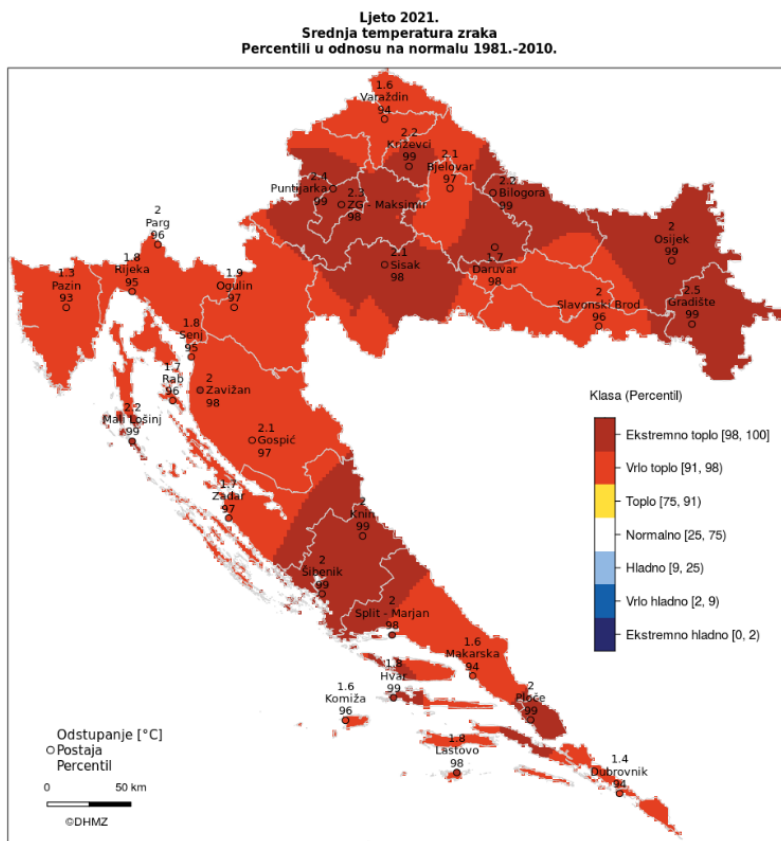
Ovi učinci mogu biti posebno naglašeni u razdobljima kada proljetni hladniji vremenski uvjeti prethode naglim toplinskim ekstremima. U takvim situacijama, sunčeva energija u kombinaciji s pojačanom solarnom aktivnošću može dodatno zagrijati već vlažno i nestabilno tlo, čineći prijelaz iz hladnog u ekstremno toplo vrijeme još intenzivnijim. Ovaj proces dovodi do tzv. temperaturnog šoka za organizam, jer se ljudsko tijelo ne stigne prilagoditi iznenadnim visokim temperaturama.

Sunčevo djelovanje tijekom ljetnih mjeseci, uz utjecaj solarnih aktivnosti, može značajno doprinijeti stvaranju toplinskih valova jer se u tom periodu Sunčeva visina i trajanje dana povećavaju, što dodatno pojačava učinke zračenja na Zemlju. Ovaj dvostruki efekt sunčevog zračenja i solarnih aktivnosti može iscrpiti sposobnosti tijela za termoregulaciju, povećavajući rizik od toplinskih udara i drugih zdravstvenih problema.

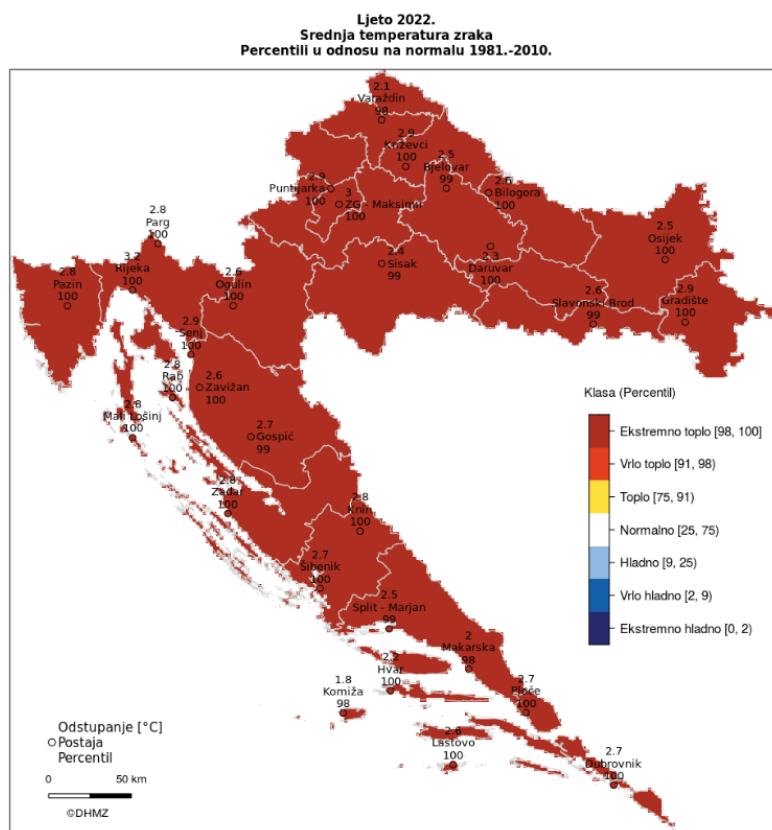
Odstupanja srednje temperature zraka (°C) od prosječnih vrijednosti za ljeto 2019., 2021., 2022., 2023. godine prikazana su na sljedećim kartama Državnog hidrometeorološkog zavoda, Odjela za vremenske analize i prognoze:



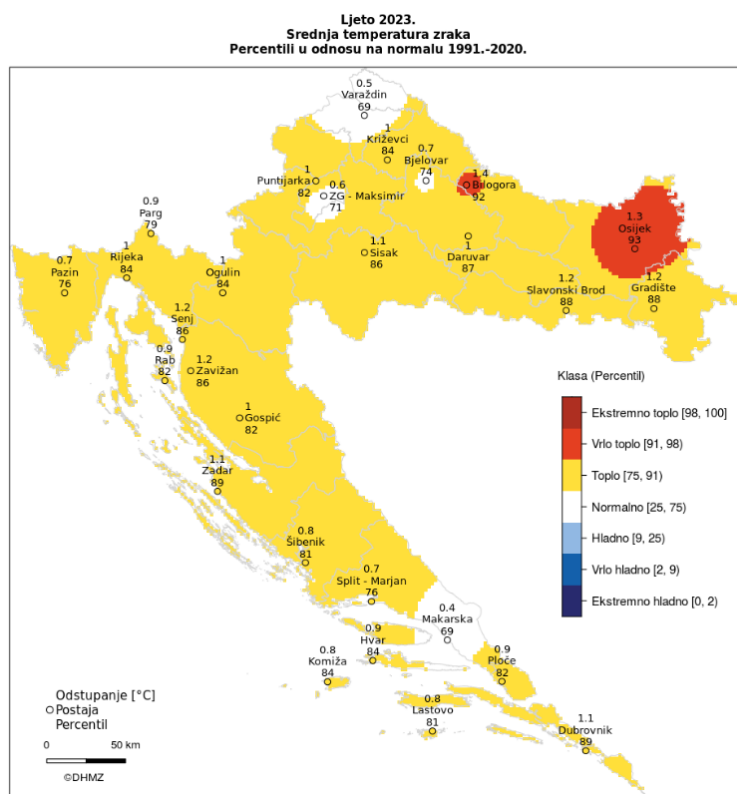
Slika 5.11. - Odstupanje srednje temperature zraka (°C) za ljeto 2019. od prosječnih vrijednosti, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod



Slika 5.12.- Odstupanje srednje temperature zraka (°C) za ljeto 2021. od prosječnih vrijednosti. Izvor: Državni hidrometeorološki zavod



Slika 5.13. - Odstupanje srednje temperature zraka (°C) za ljeto 2022. od prosječnih vrijednosti. Izvor: Državni hidrometeorološki zavod



Slika 5.14. - Odstupanje srednje temperature zraka (°C) za ljeto 2023. od prosječnih vrijednosti, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

5.3.4.1. Razvoj događaja koji je predhodio (ili može predhoditi po ocjeni stručnjaka) velikoj nesreći izazvanoj toplinskim valom

Toplinski val predstavlja prirodnu pojavu potaknutu klimatskim promjenama, koja se može pojaviti iznenada i bez prethodnih najava. To je posebno izraženo u područjima s umjerenom kontinentalnom klimom, kao što je Općina, gdje ovakvi ekstremni temperaturni uvjeti nisu uobičajeni. Nagli porast temperature može biti okidač za brojna zdravstvena stanja, uključujući umor, toplinski udar, srčane probleme i pogoršanje postojećih bolesti kod kroničnih bolesnika. U najtežim slučajevima može dovesti do smrtnih ishoda, posebice kod osjetljivih skupina poput starijih osoba, djece i ljudi s kroničnim bolestima.

Toplinski valovi nisu samo posljedica promjena u lokalnim klimatskim uvjetima, već su podložni i globalnim utjecajima, poput sunčevih aktivnosti. Naime, eksplozije na površini Sunca i promjene u njegovim ciklusima mogu imati utjecaj na temperature na Zemljinoj površini.

Osim visokih temperatura, toplinski valovi često dolaze u kombinaciji s visokom vlagom zraka, što dodatno otežava situaciju. Visoki postotak vlage usporava prirodni proces hlađenja tijela znojenjem, što može uzrokovati opasna povećanja unutarnje tjelesne temperature. Dugotrajni periodi ovako visokih temperatura i vlage daleko nadilaze uobičajene vremenske obrasce određenog područja i predstavljaju visoki rizik za stanovništvo.

Osim ljudi, toplinski valovi značajno utječu i na poljoprivredu. Visoke temperature mogu oštetiti usjeve, posebno voće i povrće, smanjujući prinose i kvalitetu hrane. Time se, osim na zdravlje ljudi, toplinski val negativno odražava i na gospodarstvo. Pored toga, utječe i na povećanu potrošnju električne energije za rashladne uređaje, što opterećuje kritičnu infrastrukturu. Tako toplinski val postaje prijatnija za tri glavne kategorije društvenih vrijednosti:

- zdravlje ljudi,
- gospodarsku stabilnost i
- funkcionalnost kritične infrastrukture.

5.3.4.2. Okidač koji je uzrokovao (može uzrokovati po ocjeni stručnjaka) veliku nesreću izazvanu toplinskim valom

Meteorološke prilike iz okolnog područja najavljuju skorom promjenu vremena, s očekivanim iznenadnim porastom temperature zraka praćenim visokim udjelom vlage. Prognozira se nagli dolazak toplinskog vala tijekom ljetnih mjeseci, pri čemu bi razina rizika mogla dosegnuti kategoriju vrlo velike opasnosti. U ovom slučaju, radi se o uvjetima gdje maksimalne dnevne temperature zraka premašuju 37,1°C, ili minimalne temperature ne padaju ispod 22,9°C, u trajanju od četiri ili više uzastopnih dana.

Ovakvi ekstremni uvjeti mogu izazvati ozbiljne posljedice na ljudski organizam. Nakon duljeg izlaganja visokim temperaturama, tijelo može ući u stanje šoka poznato kao toplinski udar, što je ozbiljan oblik hipertermije, pri kojem se tjelesna temperatura podiže iznad 40°C. Ovaj poremećaj karakterizira i promijenjeno psihičko stanje, te sistemski upalni odgovor koji može dovesti do višestrukog zatajenja organa. Kada termoregulacijski mehanizmi tijela više ne funkcioniraju, dolazi do aktivacije upalnih citokina, što može rezultirati zatajenjem središnjeg živčanog sustava (CNS), skeletnih mišića (rabdomioliza), akutnim zatajenjem bubrega i diseminiranom intravaskularnom koagulacijom (DIC). Nažalost, oko 20% preživjelih osoba od toplinskog udara može imati trajno oštećenje mozga.

Brza reakcija u slučaju toplinskog udara ključna je za smanjenje smrtnosti i težine posljedica. Prvi korak u liječenju je prepoznavanje simptoma i započinjanje hlađenja organizma. To uključuje kontinuirano prskanje vodom, oblaganje tijela hladnim ručnicima (uz oprez) i upotrebu ventilatora uz masažu kože radi poticanja cirkulacije. Intravenozna nadoknada tekućine, najčešće 0,9%-tnom fiziološkom otopinom, pomaže u održavanju ravnoteže elektrolita i tekućina, dok se kod rabdomiolize preporučuje davanje benzodiazepina. Ako dođe do konvulzija i povraćanja tijekom hlađenja, važno je zaštititi dišne putove kako bi se spriječila aspiracija povraćenog sadržaja. U slučaju DIC-a, primjenjuju se trombociti i svježa smrznuta plazma. Najteže bolesnike nužno je hospitalizirati u jedinicama intenzivne njege, gdje tretman može uključivati i do 150 doza plazme i 50 doza trombocita po osobi, što značajno opterećuje zdravstveni sustav.

Toplinski val može uzrokovati i ozbiljne opekline kod izloženih osoba. Prema Parklandovoj formuli, osobe s opeklinama trebaju nadoknadu volumena tekućine izračunatu kao $4 \text{ ml} \times \% \text{ opekline} \times \text{tjelesna težina}$. Na primjer, osoba s opeklinama koje pokrivaju 30% tijela i težinom od 70 kg treba čak 8,4 litre tekućine. U slučaju masovnih nesreća, aktiviraju se lokalni resursi, kao što su fontane i vodoskoci na javnim površinama, kako bi se omogućilo hlađenje i hidratacija pogođenih.

Dugotrajno razdoblje izrazito visokih temperatura koje odstupaju od uobičajenih sezonskih obrazaca nosi ozbiljne rizike za stanovništvo, gospodarstvo i okoliš. Toplinski valovi mogu se ponavljati svake godine, a njihov utjecaj osjeća se u tri ključne kategorije društvenih vrijednosti:

1. **Život i zdravlje:** Povećan rizik za zdravlje posebno pogađa osjetljive skupine kao što su starije osobe, djeca, kronični bolesnici i osobe koje rade na otvorenom. Zdravstveni sustav je pod velikim pritiskom zbog povećanog broja hitnih intervencija i potrebe za hospitalizacijom.
2. **Gospodarstvo:** Ekstremne vrućine utječu na poljoprivredu, smanjujući prinose voća i povrća te ugrožavajući opskrbu hranom. Visoke temperature mogu uzrokovati kvarove na strojevima i opremi, a povećana potražnja za energijom radi rashladnih uređaja opterećuje električnu mrežu, što može rezultirati višim troškovima za poslovni sektor.
3. **Kritična infrastruktura:** Nagli porast potrošnje energije za rashlađivanje može dovesti do preopterećenja elektroenergetskog sustava, što povećava rizik od kvarova i nestanka struje. Usluge javnog prijevoza i druge vitalne infrastrukture mogu također biti ugrožene zbog pregrijavanja i kvarova na opremi.

Toplinski valovi su ozbiljna prijetnja čiji se utjecaj može proširiti kroz sve aspekte društva. Upravljanje tim rizicima zahtijeva odgovarajuću pripremu, stalno praćenje meteoroloških uvjeta i koordinaciju između zdravstvenih i drugih službi kako bi se ublažile posljedice i zaštitilo stanovništvo.

5.3.5. Opis događaja

Toplinski valovi: neočekivana prijetnja sa ozbiljnim posljedicama

Toplinski valovi su vremenski fenomeni koji nastaju iznenada, bez prethodnih jasnih najava, i uzrokuju značajne zdravstvene i društvene posljedice. U takvim uvjetima, iznimno visoke temperature koje traju nekoliko dana mogu značajno utjecati na ljudsko zdravlje i svakodnevni život, osobito kod osjetljivih skupina poput starijih osoba, djece, kroničnih bolesnika i ljudi koji rade na otvorenom.

Toplinski udar – opasno stanje koje zahtijeva hitnu reakciju

Toplinski udar je stanje koje nastaje kada tijelo ne može učinkovito regulirati tjelesnu temperaturu u uvjetima ekstremne topline i visoke vlage. Prirodni mehanizmi hlađenja tijela, poput znojenja, postaju neučinkoviti, osobito kada je vlaga u zraku visoka, što onemogućuje isparavanje znoja. Bez pravovremenog prepoznavanja i intervencije, toplinski udar može dovesti do ozbiljnih posljedica, uključujući:

- Hipertermiju (tjelesnu temperaturu višu od 40°C).
- Promjene u psihičkom stanju, poput konfuzije, dezorijentacije ili gubitka svijesti.
- Višestruko zatajenje organa, koje može rezultirati smrtnim ishodom.

Prva pomoć kod toplinskog udara uključuje premještanje pogođene osobe na hladnije mjesto, hlađenje tijela pomoću vode, ventilacije ili leda te hitno pozivanje medicinske pomoći.

Sustav upozoravanja na opasnost od vrućine

Kako bi se smanjio utjecaj toplinskih valova, u razdoblju od 15. svibnja do 15. rujna uveden je sustav upozoravanja na opasnost od vrućine. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) svakodnevno objavljuje upozorenja koja su podijeljena u četiri razine:

1. Nema opasnosti – Stabilni vremenski uvjeti bez rizika za zdravlje.
2. Umjerena opasnost – Povećani rizik za osjetljive skupine.
3. Velika opasnost – Značajan utjecaj na šire populacije, zahtijeva mjere opreza.
4. Vrlo velika opasnost – Ekstremni uvjeti s ozbiljnim zdravstvenim posljedicama.

Scenarij najgorih mogućih posljedica toplinskog vala

Najgori scenarij toplinskog vala uključuje nagli porast dnevnih temperatura iznad 37,1°C, koje traju najmanje četiri uzastopna dana. U takvim uvjetima ljudski organizam može ući u stanje šoka, poznato kao toplinski udar. Ovo stanje karakterizira hipertermija, upalni procesi u tijelu, zatajenje organa i, u teškim slučajevima, koma ili smrt.

Toplinski udar najčešće pogađa:

- Starije osobe i kronične bolesnike, čiji su termoregulacijski mehanizmi već oslabljeni.
- Radno aktivne mlade ljude, posebno one koji rade na otvorenom ili obavljaju teške fizičke aktivnosti tijekom ekstremnih vrućina.

Rizik smrtnosti i biometeorološki indeksi

Stupnjevi rizika od toplinskih valova određuju se na temelju fiziološke ekvivalentne temperature, koja uključuje maksimalnu i minimalnu temperaturu zraka te biometeorološki indeks. Kritična temperatura (tzv. „heat cut point“) označava prag iznad kojeg se povećava smrtnost, i to:

- Umjerena opasnost – Povećanje smrtnosti za 5% iznad prosječne.
- Velika opasnost – Povećanje smrtnosti za 7,5%.
- Vrlo velika opasnost – Povećanje smrtnosti za 10% iznad prosječne.

Najveći porast smrtnosti događa se tijekom prvih 3-5 dana toplinskog vala, nakon čega se broj smrtnih slučajeva smanjuje, često padajući ispod očekivane razine zbog iscrpljenja najosjetljivijih skupina stanovništva.

Prevenција i prilagodba

Kako bi se smanjile posljedice toplinskih valova, preporučuju se mjere poput:

- Hidratacije – Unos dovoljne količine tekućine tijekom dana.
- Izbjegavanje izlaganja suncu tijekom najtoplijeg dijela dana.
- Prilagodba radnih aktivnosti, osobito za radnike na otvorenom.
- Informiranje i edukacija o prepoznavanju simptoma toplinskog udara.

Osim hitnih mjera, dugoročne strategije uključuju poboljšanje urbanog planiranja za smanjenje efekta toplinskih otoka, uvođenje energetski učinkovitih zgrada i poticanje sadnje zelenila u urbanim sredinama.

Toplinski valovi nisu samo meteorološki izazov već i ozbiljna prijetnja javnom zdravlju i društvenoj stabilnosti, čineći pravovremenu pripremu i prilagodbu ključnim elementima suočavanja s ovom sve češćom pojavom.

5.3.5.1. Posljedice

S obzirom na klimatske promjene i tendenciju porasta temperature zraka, procjenjuje se da bi toplinski val u trajanju od četiri ili više uzastopnih dana mogao postati učestalija pojava, s očekivanim intervalom od svakih 22 dana tijekom ljetne sezone. Takav scenarij mogao bi značajno utjecati i na područje Općine Antunovac, gdje bi ekstremne temperature uzrokovale povećano opterećenje na zdravstveni sustav te donijele značajne ekonomske posljedice za stanovništvo.

Potencijalni utjecaji uključuju povećanje broja hitnih medicinskih intervencija zbog toplinskih udara, dehidracije i pogoršanja kroničnih bolesti, kao i smanjenu radnu produktivnost, osobito u sektorima koji ovise o radu na otvorenom. Pravovremena priprema, uključujući informiranje građana i provođenje mjera prilagodbe, ključni su za ublažavanje posljedica ovakvih toplinskih valova.

5.3.5.1.1. Posljedice po život i zdravlje ljudi

Toplinski valovi direktno utječu na zdravlje stanovništva, posebno osjetljivih skupina poput starijih osoba, djece, trudnica, osoba s kroničnim bolestima, te onih koji rade na otvorenom. Njihovo zdravlje može biti ugroženo zbog dehidracije, iscrpljenosti, toplinskih osipa, teške hipertermije i toplinskog udara.

- Toplinski udar i hipertermija: Toplinski udar je posebno opasan jer može dovesti do višestrukog zatajenja organa, što često zahtijeva hitnu medicinsku intervenciju i intenzivnu skrb. Prema međunarodnim mjerilima za procjenu rizika, ovakve situacije kategoriziraju se kao visoko rizične po ljudski život jer mogu rezultirati smrtnim ishodom.
- Povećanje broja hitnih intervencija: Tijekom toplinskih valova, bolnice bilježe porast prijema pacijenata s teškim simptomima poput kardiovaskularnih i respiratornih problema.

Ove pojave opterećuju zdravstveni sustav, stvarajući dodatne troškove i izazove u pružanju adekvatne skrbi.

- Psihološki učinci: Dugotrajni toplinski stres može imati negativne psihološke posljedice, uključujući povećanje razine stresa i anksioznosti, što dodatno smanjuje kvalitetu života stanovništva.

Procjene ukazuju da bi toplinski val mogao ugroziti približno 56,55% stanovništva Općine, što se gotovo podudara s procjenama za rizičnu skupinu na razini Republike Hrvatske. Među najugroženijima su radnici u sektorima građevinarstva i poljoprivrede, kojih je ukupno oko 223. Očekuje se da njih približno 50%, odnosno oko 112 osoba, neće moći izbjeći negativne utjecaje visokih temperatura.

Osim ovih radnika, dodatno je procijenjeno da bi oko 186 osoba iz drugih ranjivih skupina, poput starijih i kroničnih bolesnika, također moglo biti izravno pogođeno. Sveukupno, broj ljudi čiji bi život ili zdravlje moglo biti ozbiljno ugroženo toplinskim valom doseže oko 298 osoba.

Uz ove skupine, najmanje 2% preostalog odraslog stanovništva, odnosno oko 33 osobe, bit će izloženo izravnim učincima toplinskog vala. To bi značilo da ukupno oko 331 stanovnika Općine može očekivati ozbiljnije zdravstvene poteškoće tijekom razdoblja prilagodbe na ekstremno visoke temperature, koje bi moglo trajati oko 10 dana.

Procjene također pokazuju da bi do 10% ukupno ugroženih (oko 33 osobe) moglo trebati ambulantno liječenje i kućnu njegu tijekom tog razdoblja. Oko 2% njih, odnosno 7 osoba, vjerojatno će morati uzeti bolovanje u trajanju od približno 10 dana.

Osim toga, najteži slučajevi - oko 1% od ukupno pogođenih (približno 3 osobe) - mogli bi zahtijevati hospitalizaciju u trajanju od desetak dana, što je uobičajeno za liječenje težih simptoma uzrokovanih toplinskim udarima.

Ovakve brojke ilustriraju ozbiljnost situacije te potrebu za adekvatnim preventivnim mjerama i planiranjem odgovora na prijetnje toplinskih valova. Pružanje pravodobne medicinske pomoći, uspostava centara za hlađenje te informiranje javnosti o mjerama zaštite od toplinskog udara mogu značajno smanjiti broj pogođenih i spriječiti daljnje komplikacije.

| Život i zdravlje ljudi | | | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^9 < 0,001$ | |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | × |

Tablica 5.24. – Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju toplinskog udara

⁹ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

5.3.5.1.2. Posljedice po gospodarstvo

Ekstremne vrućine koje prate toplinske valove imaju snažan utjecaj na gospodarsku aktivnost, što može izazvati gubitke u različitim sektorima, od poljoprivrede do energetike i turizma:

- **Utjecaj na poljoprivredu:** Visoke temperature smanjuju prinose usjeva i voća, uzrokujući stres kod biljaka i gubitke u proizvodnji. Pad poljoprivredne proizvodnje rezultira višim cijenama hrane, što ima dalekosežne posljedice po opskrbu hranom i cijene na tržištu.
- **Energetski sektor:** Zbog povećane potražnje za hlađenjem, opterećenje na elektroenergetski sustav značajno raste, što može dovesti do povremenih prekida opskrbe. Povećanje potrošnje električne energije za klimatizaciju povećava troškove poslovanja i potrošača, a u krajnjem slučaju može uzrokovati energetske krize.
- **Gubici u radnoj produktivnosti:** Radnici izloženi ekstremnim temperaturama imaju smanjenu radnu učinkovitost, što može značajno utjecati na produktivnost. Prema međunarodnim standardima, gubitak radne produktivnosti se često procjenjuje kao udio gubitka bruto domaćeg proizvoda (BDP) na razini pogođenih regija.
- Neposredni gubici gospodarstva odnose se na dane liječenja i dane bolovanja. Uz navedeno ubrajaju se i gubici u poljoprivredi te gubici zbog smanjenog privređivanja ostalih zaposlenih osoba.
- Koristeći podatke iz Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku o troškovima bolovanja, prosječan iznos novčane nadoknade po danu bolovanja iznosi oko 32,00 € te bi gubici zbog bolovanja 12 osobe po 10 dana, za 120 radnih dana, iznosili 3.840 €. Gubici zbog liječenja dodatno povećavaju ukupni trošak. Za šest osoba bolničkog liječenja u trajanju od 10 dana, s troškovima od oko 400 € po danu, iznosili bi oko 24.000 €. Nadalje, posredni gubici u poljoprivredi i gubici zbog smanjivanja privredne aktivnosti procjenjuju se na oko 2% planiranog proračunskog prihoda Općine, odnosno oko 157.530,56 €.
- Ukupni gubici bili bi 157.530,56 €, odnosno do 2 % planiranog proračunskog prihoda Općine, koji iznosi 7.876.528,00 €.

U ovom scenariju nisu analizirani troškovi povećane potrošnje energenata struje i vode za rashlađivanje cjelokupnog zahvaćenog stanovništva Općine, ali se procjenjuje da bi potrošnja električne energije i vode u privatnim, gospodarskim i poslovnim prostorima obuhvaćale vrijednosti neznatnih posljedica.

| Gospodarstvo | | | |
|--------------|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^{10} < 0,001$ | |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | x |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | |

Tablica 5.25.- Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo

¹⁰ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

5.3.5.1.3. Posljedice po društvenu stabilnost i politiku

Društvena stabilnost i političke posljedice toplinskih valova često su povezane s porastom društvene nejednakosti i pritiska na javne službe. Toplinski valovi mogu destabilizirati zajednice, pogotovo one koje su već ranjive zbog socioekonomskih uvjeta:

- **Socijalne nejednakosti:** Siromašniji dijelovi društva često nemaju pristup klimatiziranim prostorima ili resursima za ublažavanje učinaka visokih temperatura. To dodatno povećava ranjivost i rizik po zdravlje tih skupina, naglašavajući postojeće socijalne nejednakosti.
- **Pritisak na javne službe:** Zdravstvene službe, hitna pomoć, vatrogasne službe i druge institucije suočavaju se s većim zahtjevima tijekom toplinskih valova. To može dovesti do preopterećenja ovih sustava, čineći ih manje učinkovitim u pružanju pomoći u drugim kriznim situacijama.
- **Politički pritisak za odgovor na klimatske promjene:** Učestali toplinski valovi mogu povećati pritisak na vlasti za donošenje politika koje će ublažiti klimatske promjene i njihov utjecaj. To uključuje planiranje prilagodbe klimatskim promjenama, poboljšanje sustava ranog upozoravanja i provedbu mjera za smanjenje energetske potrošnje.

Objekti kritične infrastrukture, uključujući institucije od javnog društvenog značaja, uglavnom će ostati neovisni o oštećenjima izazvanim toplinskim valovima. Iako su moguće manje poteškoće u osiguranju nesmetanog funkcioniranja ovih objekata zbog izostanka radnika na bolovanju, ne očekuje se da će to dovesti do prestanka rada kritičnih usluga ili institucija.

| Građevine od javnog društvenog interesa | | | |
|---|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^{11} < 0,001$ | x |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | |

Tablica 5.26. - Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za građevine od javnog društvenog interesa

Povećana potrošnja električne energije i vode može izazvati dodatno opterećenje elektroinstalacija i vodovodnog sustava, ali neće rezultirati prekidima u isporuci ovih osnovnih resursa. Umjesto toga, nadležni će pozvati stanovništvo na racionalizaciju potrošnje kako bi se umanjio pritisak na sustave opskrbe. Također, bit će objavljen proglas zdravstvenih i meteoroloških službi koji će upozoriti građane na opasnosti od izlaganja visokim temperaturama, čime će se potaknuti svijest o potrebnim mjerama zaštite i smanjiti stopa bolovanja.

Društvena stabilnost i politička situacija neće biti neposredno ugrožene, te se u ovoj kategoriji društvenih vrijednosti ne očekuju značajnije posljedice. Prema procjenama u Registru prijetnji, posljedice se ocjenjuju ocjenom nula, što ukazuje na minimalan rizik od poremećaja u društvenom tkivu tijekom razdoblja visokih temperatura. Ove procjene dodatno podupiru potrebu za sveobuhvatnim planovima upravljanja rizicima i provedbom preventivnih mjera, kako bi se osiguralo da zajednica ostane otporna na klimatske izazove.

Toplinski valovi su složeni fenomeni čiji utjecaj se širi kroz sve aspekte društvenog života, od zdravlja i ekonomije do političke stabilnosti. Da bi se učinkovito upravljalo njihovim posljedicama, potrebno je

¹¹ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

detaljno razumijevanje rizika i prilagodba mjerama koje će smanjiti njihov negativan utjecaj na društvo. Vrednovanje posljedica prema jedinstvenim mjerilima pomaže u planiranju odgovora na ove klimatske izazove i povećava otpornost zajednica na buduće slične događaje.

| Društvena stabilnost i politika | | | |
|---------------------------------|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^{12} < 0,001$ | x |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | |

Tablica 5.27. - Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za društvenu stabilnost i politiku

5.3.5.1.4. Vjerojatnost

| Kategorija | Kvalitativna | Vjerojatnost/frekvencija | | Ocjena kategorije vjerojatnosti |
|------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | Vjerojatnost | Frekvencija | |
| 1 | Iznimno mala | <1% | 1 događaj u 100 godina i rjeđe | |
| 2 | Mala | 1 – 5% | 1 događaj u 20 do 100 godina | |
| 3 | Umjerena | 5 – 50% | 1 događaj u 2 do 20 godina | |
| 4 | Velika | 51 – 98% | 1 događaj u 1 do 2 godina | |
| 5 | Iznimno velika | >98% | 1 događaj godišnje ili češće | x |

Tablica 5.28. – Prikaz vjerojatnosti pojave toplinskog vala na području Općine

5.3.6. Podatci izvori i metode izračuna kod razrade kategorije šteta u slučaju toplinskog vala

S obzirom na to da se pojava toplinskog vala očekuje svake godine, važno je napomenuti da trenutno ne postoje specifični podaci o posljedicama ovih klimatskih ekstremnih događaja za područje Općine, niti za Osječko-baranjsku županiju. Stoga su u analizi uzeti u obzir podaci na državnoj razini, koji pružaju opći uvid u učestalost i posljedice toplinskih valova.

Kako bismo stekli bolji uvid u rizike i potencijalne utjecaje toplinskog vala, primijenjena je metoda procjene stručnjaka iz područja civilne zaštite. Ova metoda uključuje interdisciplinarni pristup koji kombinira meteorološke podatke, zdravstvene statistike i analize socijalnih i ekonomskih faktora. Stručnjaci su identificirali ključne pokazatelje rizika te su razvili modele koji omogućuju predviđanje mogućih posljedica na lokalnoj razini.

Prilikom opisa scenarija korišteni su podaci:

- Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturna dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Antunovac, 2017.,
- Državnog hidrometeorološki zavod (DHMZ) – Biometeorologija,
- Procjene rizika od katastrofa za RH,
- Državnog zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011.,
- Državnog zavod za statistiku, Popis stanovništva 2021.,

¹² Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

- Praćenja i ocjene klime u 2016. godini, DHMZ.

5.3.7. Karta prijetnji u slučaju toplinskog vala

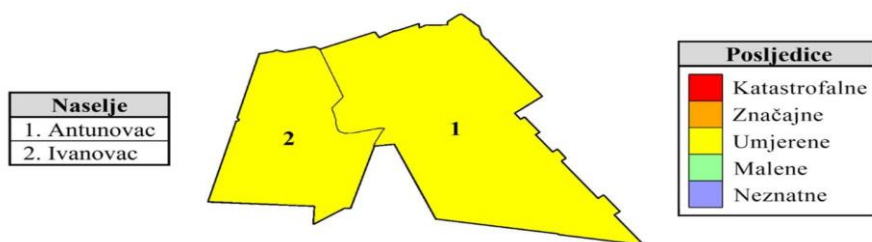
Toplinski valovi imaju tri glavna utjecaja: na zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvenu stabilnost.

Zdravlje ljudi: Visoke temperature uzrokuju toplinske udare, dehidraciju, pogoršanje kroničnih bolesti i povećanje smrtnosti, posebno kod starijih i djece.

Gospodarstvo: Poljoprivreda trpi zbog suša i smanjene produktivnosti, dok energetski sektor bilježi povećanu potražnju za električnom energijom zbog hlađenja, što povećava troškove.

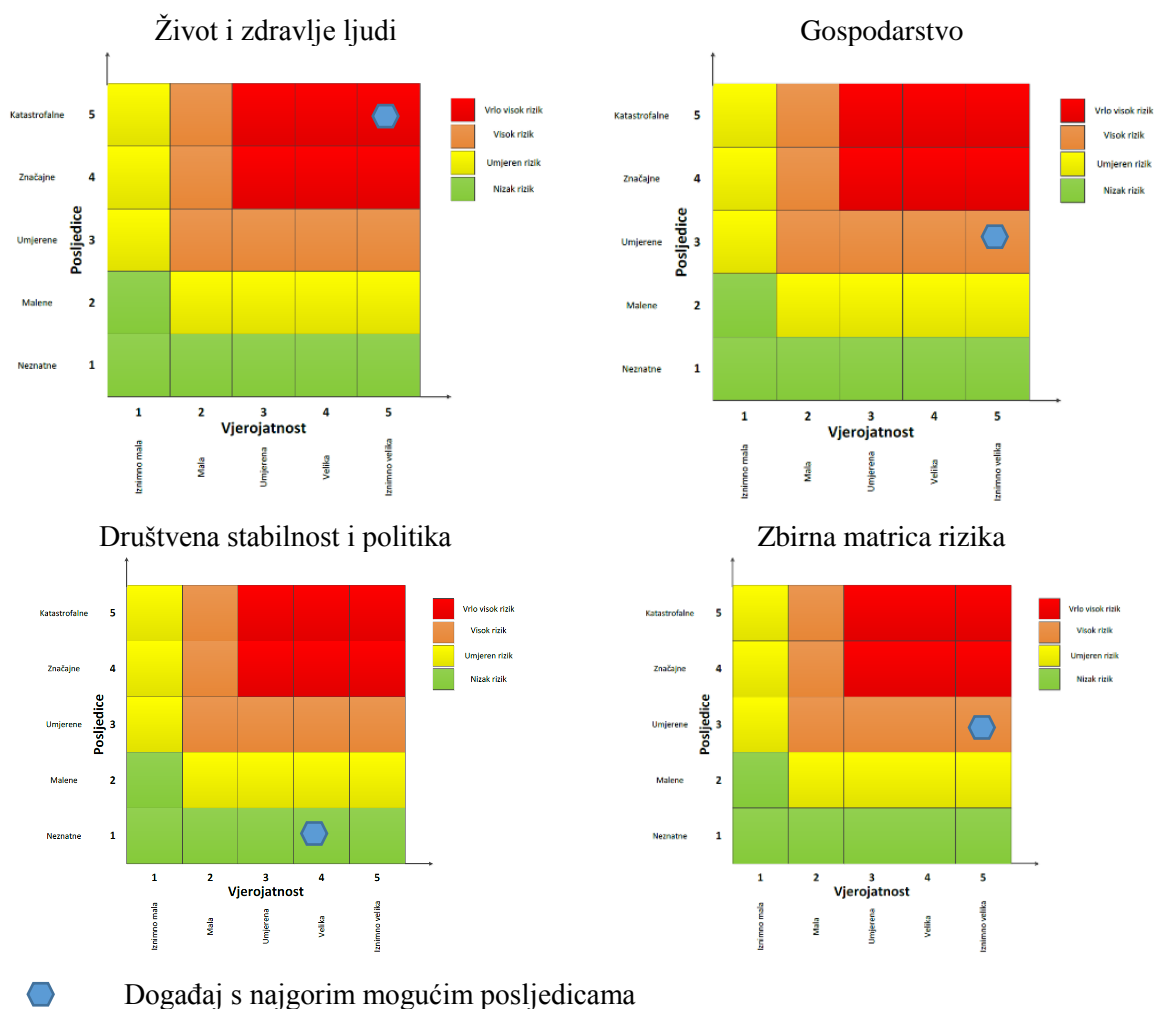
Društvena stabilnost: Povećava se pritisak na zdravstvene i socijalne usluge, uz mogućnost socijalnih nemira zbog nestašica. To potiče političke mjere za ublažavanje klimatskih promjena.

Sveobuhvatno, toplinski valovi imaju umjeren, ali značajan utjecaj na društvo, svrstavajući se u kategoriju 3 po jačini posljedica.



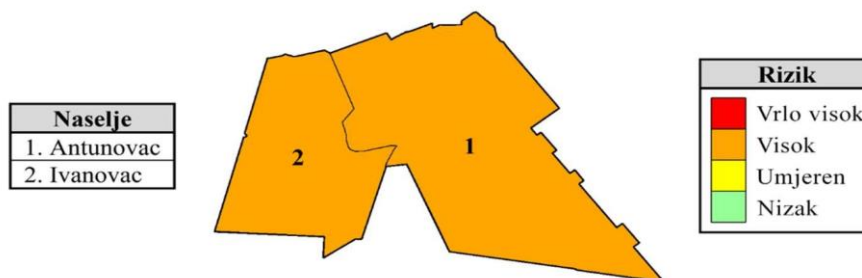
Slika 5.15. – karta prijetnji u slučaju toplinskog vala

5.3.8. Matrice rizika u slučaju toplinskog vala



Slika 5.16. – Matrice rizika u slučaju toplinskog Vala

5.3.9. Karta rizika u slučaju toplinskog vala



Slika 5.17. – Karta rizika u slučaju toplinskog vala

5.4. Epidemije i pandemije

| |
|---|
| Naziv scenarija, rizik |
| Pojava epidemije i pandemije na području Općine |
| Grupa rizika |
| Epidemije i pandemije |
| Rizik |
| Epidemije i pandemije |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| <p>Virus influence ili gripe uzrokuje svake godine veći ili manji pobol stanovništva pretežito u zimskom periodu u obliku epidemije. Bolest se manifestira teškim općim simptomima i pretežito respiratornim smetnjama i razvojem eventualnih komplikacija pa čak i smrtnim ishodom. Bolest traje desetak dana, ponekad i duže. Pacijent tijekom bolesti nije radno sposoban.</p> <p>Virusi influence tijekom međupandemijskog razdoblja (epidemiološki je to razdoblje zadnjih nekoliko godina nakon posljednje epidemije 2009. – 2010.), koji cirkuliraju među stanovništvom srodni su virusima iz proteklih pandemija. Svake 2 – 3 godine dolazi do selekcije sojeva koji se dovoljno razlikuju od virusa na koji u stanovništvu postoji visoka razina kolektivnog imuniteta, te su sposobni uzrokovati epidemiju među stanovništvom. Takve promjene prevladavajućeg virusa nazivaju se "antigenski drift". Tipične epidemije gripe uzrokuju porast incidencije pneumonije, što se očituje većim brojem hospitalizacija i smrtnosti. Starije osobe i osobe s kroničnim bolestima najsklonije su razvoju komplikacija gripe, kao i dojenčad.</p> <p>Iskustva iz zadnje pandemije 2009. – 2010. i pojave novog pandemijskog virusa, A (H1N1) pdm, zaslužna su za nove spoznaje temeljem kojih je napravljena revizija svih dotadašnjih postojećih planova za pripremljenost za suzbijanje pandemije, te je izrađen i novi Nacionalni plan, koji je u međuvremenu i revidiran u svrhu pripreme za novi potencijalni val. Međutim, uvijek postoji mogućnost iznenađenja kada epidemija izmiče kontroli i prelazi u pandemiju širih razmjera.</p> <p>U tome slučaju očekuje se da će prijetnja doći izvana i da će zahvatiti kako Republiku Hrvatsku, tako i cijelo područje Županije i Općine. Doći će do masovnog pobola stanovništva od kojih će neki imati i težu kliničku sliku s mogućim smrtnim ishodom, a zbog velikog broja bolovanja javiti će se značajni gubici u gospodarstvu, odnosno nastat će teškoće u funkcioniranju kritične infrastrukture.</p> |

5.4.1. Uvod

Pandemije predstavljaju jednu od najozbiljnijih prijetnji javnom zdravstvu, s potencijalom da značajno ugroze živote i opterete zdravstvene sustave. Pojam pandemija odnosi se na globalno širenje zarazne bolesti koja zahvaća velik broj ljudi na više kontinenata ili u cijelom svijetu, često s ozbiljnim zdravstvenim, ekonomskim i društvenim posljedicama. S druge strane, epidemija označava iznenadni porast broja slučajeva određene bolesti unutar jedne zajednice, regije ili države u određenom vremenskom razdoblju, što je iznad očekivanih razina za to područje. Iako je epidemija ograničena na lokalizirano širenje, pandemija predstavlja značajno širi i ozbiljniji fenomen, jer uključuje prekograničnu transmisiju bolesti.

Ključna razlika između ovih pojmova leži u geografskoj rasprostranjenosti i utjecaju na globalnu populaciju. Na primjer, epidemija može uključivati ograničenu pojavu bolesti poput izbijanja kolere u

određenom gradu ili sezonskog porasta gripe u jednoj zemlji. No, kada se bolest proširi na više zemalja i kontinenta s velikim brojem zaraženih koji nisu imuni na uzročnika, prelazi u pandemiju.

Pandemije nastaju kada virus, posebno virus influence, razvije značajno izmijenjeni podtip antigena, poput hemaglutinina, na koji populacija nema razvijen imunitet. Ova nagla promjena, poznata kao „antigenski shift,“ omogućuje virusu da se brzo i nekontrolirano širi.

Iako se nekada vjerovalo da se pandemije javljaju u pravilnim vremenskim razmacima, suvremeno virološko praćenje pokazalo je da novi podtipovi virusa ne moraju nužno izazvati pandemiju. Ipak, kada se pandemija dogodi, brzina širenja virusa često nadmašuje sposobnost razvoja i distribucije cjepiva, ostavljajući najranjivije skupine bez odgovarajuće zaštite. Primjer toga vidljiv je u pandemijama gripe H1N1 2009. – 2010. i pandemiji COVID-19, koje su, iako uzrokovane različitim virusima, razotkrile slične izazove, poput potrebe za brzim odgovorom zdravstvenog sustava, masovnim testiranjem i efikasnom komunikacijom s javnošću.

Pandemije ne samo da zahtijevaju medicinsku i logističku pripremljenost, već i jasno definirane protokole za informiranje i edukaciju javnosti. Iskustva iz prošlih pandemija, uključujući nisku stopu cijepljenja tijekom H1N1 i utjecaj dezinformacija tijekom COVID-19, naglašavaju ključnu ulogu dosljedne i točne komunikacije u ublažavanju posljedica ovih globalnih zdravstvenih kriza.

5.4.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine

| Utjecaj | Sektor kritične infrastrukture |
|---------|---|
| | Vodoopskrbe (vodozahvati, pumpne i filter stanice, vodosprema, distributivna mreža) |
| | Opskrbe energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| | Prijenosa i distribucije električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| | Telekomunikacije (bazne stanice, telekomunikacijska mreža) |
| | Prometa (željeznička pruga, državne, županijske i lokalne ceste) |
| × | Javnih objekata (zdravstvene stanice, škole, crkve i društveni domovi) |

Tablica 5.29. – Prikaz utjecaja epidemija i pandemija na kritičnu infrastrukturu

5.4.3. Kontekst

Prema „Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku“, jedna od najopasnijih mogućih situacija je pojava pandemije influence. To se odnosi na situaciju kada se pojavi virus sa značajno izmijenjenim podtipom površinskog antigena, hemaglutinina, na koji stanovništvo nema razvijena protutijela, što može dovesti do pandemije. Ova nagla promjena u antigenu poznata je kao "antigenski shift". Nekada se smatralo da se pandemije javljaju u pravilnim intervalima, no taj je stav prevladan zahvaljujući poboljšanom virološkom praćenju.

Uvođenjem učinkovitog sustava nadzora nad virusima influence, postalo je jasno da novi podtipovi virusa influence A ne moraju nužno izazvati pandemiju. Čak i kada se otkrije novi podtip, može proći vrlo malo vremena prije nego što se razvije puna pandemija, što često nije dovoljno za razvoj i distribuciju cjepiva. Ovo predstavlja problem za ranjive skupine stanovništva, uključujući starije osobe i zdravstvene djelatnike, koji zbog nedostatka cjepiva nisu u mogućnosti dobiti pravovremenu zaštitu. Ipak, svaka pripremna aktivnost usmjerena na ublažavanje posljedica pandemije od ključne je važnosti.

Kao primjer, u Republici Hrvatskoj tijekom pandemije gripe H1N1 u razdoblju 2009. – 2010. godine, zdravstveni sustav bio je najviše opterećen, dok su druge esencijalne službe funkcionirale bez većih poteškoća. Specifičnost te pandemije bila je relativno mali broj manifestno oboljelih (oko 58.000

osoba) koji su se javili zdravstvenim ustanovama. Najveći teret unutar zdravstvenog sustava snosila je epidemiološka služba, koja je bila odgovorna za komunikaciju svih protuepidemijskih mjera prema zdravstvenim ustanovama i za provođenje mjera obuzdavanja širenja virusa, poput traženja kontakata oboljelih i primjene antivirusne profilakse.

Tijekom pandemije, Hrvatski zavod za javno zdravstvo i Služba za mikrobiologiju proveli su laboratorijsko testiranje oko 4.000 uzoraka s ukupno 10.000 pretraga. Virus A (H1N1) pdm nastavio je cirkulirati i u sezoni 2010. – 2011. s gotovo jednakim brojem testiranja. Osim epidemiološke službe, veliki teret preuzela je i infektološka djelatnost, posebno Klinika za infektivne bolesti “Dr. Fran Mihaljević”, čiji su djelatnici bili zaduženi za liječenje pacijenata s teškim komplikacijama gripe poput virusne pneumonije, što je bila specifičnost te pandemije.

Pandemija COVID-19, koja je uslijedila desetljeće kasnije, donijela je slične izazove, ali i neke nove spoznaje. Iako su COVID-19 i H1N1 dva različita virusa, oba su razotkrila potrebu za brzim i koordiniranim djelovanjem te za efikasnom komunikacijom s javnošću. COVID-19 je pokazao koliko brzo mogu rasti zahtjevi za bolničkim kapacitetima, uključujući jedinice intenzivne njege, kao i važnost pripreme za masovno testiranje i distribuciju cjepiva. Također, pandemija COVID-19 naglasila je značaj socijalne distance, nošenja maski i drugih preventivnih mjera, što je bilo presudno za usporavanje širenja virusa.

Sličnost između pandemija ogleda se i u problemima s komunikacijom. Tijekom pandemije H1N1, medijski prostor bio je preplavljen antivakcinalnim porukama, što je rezultiralo vrlo niskim obuhvatom cijepljenja (0,4%). Slično je bilo i tijekom pandemije COVID-19, gdje su dezinformacije dodatno zakomplicirale provođenje javnozdravstvenih mjera i smanjile povjerenje u cjepiva. Iz ovih iskustava jasno je da, uz medicinsku i logističku spremnost, od ključne važnosti ostaje i jasna, dosljedna komunikacija prema javnosti, koja može značajno utjecati na ishod pandemije.

5.4.3.1. Područje ugroženost

Na području Općine Antunovac je ugroženo cjelokupno stanovništvo od virusa influence zbog njegovog povoljnog i brzog širenja.

5.4.3.2. Stanovništvo administracija upravljanje

| Ukupan broj stanovništva Općine | Djeca 0-6 god. | Djeca 7-14 god | Radno sposobno stanovništvo (15-65 god.) | Starije osobe (iznad 65 god) |
|---------------------------------|----------------|----------------|--|------------------------------|
| 3411 | 222 | 324 | 2317 | 833 |

Tablica 5.30. - Podaci o ugroženim skupinama i radno sposobnom stanovništvu

5.4.3.3. Fizički, klimatološki, geografski, demografski, ekonomski i politički uvjeti

Naselja u sastavu Općine Antunovac su: Antunovac i Ivanovac. Površina Općine Antunovac iznosi 57,26 km².

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine, na području Općine Antunovac živi 3.411 stanovnika. Gustoća naseljenosti iznosi približno 60 stanovnika po km².

Općina Antunovac ima 1.573 kućanstva, a prosječan broj članova po kućanstvu iznosi 2,17. Prosječna starost stanovništva je 42,3 godine.

5.4.4. Uzrok

Uzrok pandemije leži u nagloj mutaciji virusa influence, zbog čega novi soj virusa nije bio pokriven uobičajenim sezonskim cjepivom protiv gripe. To sezonsko cjepivo se svake godine nabavlja prema preporukama Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) i odlukom Ministarstva zdravstva, kako bi se stanovništvo zaštitilo od najčešće cirkulirajućih sojeva gripe. Međutim, kada se pojavi novi podtip virusa koji nije obuhvaćen sastavom predviđenog cjepiva, može doći do pandemije, jer stanovništvo nema razvijen imunološki odgovor na novi virus.

Pandemija COVID-19 pokazala je slične izazove u smislu brzih mutacija virusa i potrebe za prilagođavanjem cjepiva. Virus SARS-CoV-2, koji je uzrokovao COVID-19, također se razvijao i mutirao, što je rezultiralo pojavom novih varijanti poput Alfa, Delta i Omikron. Svaka od tih varijanti imala je potencijal izazvati novi val zaraze, zbog čega je bilo nužno prilagođavati postojeća cjepiva kako bi pružila učinkovitiju zaštitu.

U slučaju COVID-19, globalna znanstvena zajednica i farmaceutske tvrtke morale su ubrzano razviti potpuno novo cjepivo, a proces razvoja i odobravanja cjepiva bio je ubrzan zahvaljujući velikim naporima međunarodnih zdravstvenih institucija. Unatoč tome, sličan izazov ostao je prisutan—proizvodnja i distribucija cjepiva nisu uvijek bile dovoljno brze kako bi se pravovremeno zaštitilo cijelo stanovništvo, pogotovo u ranijim fazama pandemije kada su zalihe bile ograničene.

Obje pandemije—H1N1 i COVID-19—pokazale su koliko je važno unaprijed planirati i imati fleksibilan sustav koji može brzo reagirati na nove prijetnje. To uključuje ne samo razvoj i prilagodbu cjepiva, već i izgradnju infrastrukture za masovno testiranje, praćenje kontakata, te komunikaciju s javnošću kako bi se spriječilo širenje dezinformacija i povećala stopa cijepljenja.

5.4.4.1. Razvoj događaja koji je prethodio (ili može prethoditi po ocjeni stručnjaka) velikoj nesreći izazvanoj pandemijom

Prvi slučajevi pandemijske gripe u Republici Hrvatskoj bili su posljedica unosa virusa koji je već u pandemijskom obliku cirkulirao na području Azije, odakle se širio međunarodnim putovanjima u Europu. Ovaj obrazac širenja podsjeća na početnu fazu pandemije COVID-19, kada su međunarodna putovanja odigrala ključnu ulogu u brzom širenju virusa SARS-CoV-2 iz Kine u ostatak svijeta.

Za razliku od sezonske gripe, koja najčešće pogađa starije osobe i kronične bolesnike, pandemijska gripa pogodila je prvenstveno mlađe radno sposobne dobne skupine. Oko 80% oboljelih činile su osobe mlađe dobi, što je imalo značajan utjecaj na radnu snagu i gospodarstvo, budući da je velik broj radno sposobnih osoba bio privremeno nesposoban za rad. Slično tome, COVID-19 u svojim ranim fazama imao je visok udio infekcija među radno aktivnom populacijom, iako su teži ishodi i smrtni slučajevi bili češći među starijim i ranjivijim skupinama.

Tijekom trajanja epidemije pandemijske gripe u Hrvatskoj, oko 30% stanovništva je oboljelo, a vrhunac širenja zabilježen je otprilike 30 dana nakon početka epidemije, sredinom siječnja. Nakon vrhunca uslijedio je postupni pad broja oboljelih, a cijela epidemija trajala je ukupno 9 tjedana. Tijekom devet tjedana pandemijske gripe u Hrvatskoj oboljelo je ukupno 1.111 osoba, od kojih je 133 (12%) zatražilo pomoć liječnika primarne zdravstvene zaštite. Zbog razvoja komplikacija, 29 oboljelih (2,6%) bilo je hospitalizirano, dok je jedna osoba bila smještena u jedinicu intenzivnog liječenja. Smrtnost od gripe i njenih komplikacija iznosila je 0,2%, sa dva smrtna ishoda. Iako je broj smrtnih slučajeva bio relativno nizak, teret na zdravstveni sustav bio je značajan, s obzirom na potrebu za bolničkim liječenjem i nadzorom pacijenata s komplikacijama.

Za usporedbu, tijekom pandemije COVID-19 valovi zaraze često su trajali dulje, s više uzastopnih porasta broja oboljelih zbog pojave novih varijanti virusa, poput Alfa i Delta.

Podaci o broju oboljelih, hospitaliziranih i preminulih od posljedica pandemije COVID-19 u Republici Hrvatskoj variraju ovisno o izvorima i vremenskim razdobljima. Evo pregleda ključnih statistika za razdoblje od početka pandemije u ožujku 2020. do kraja 2022. godine:

1. Broj oboljelih (zaraženih):

- Ukupni broj potvrđenih slučajeva COVID-19 u Hrvatskoj do kraja 2022. iznosio je oko 1,26 milijuna. Ovaj broj uključuje sve laboratorijski potvrđene slučajeve.
- U nekim valovima pandemije, osobito tijekom širenja varijanti poput Delta i Omikron, broj novoizraženih dnevno dosežao je više od 10.000 slučajeva, što je dodatno opterećivalo kapacitete zdravstvenog sustava.

2. Broj hospitaliziranih:

- Tijekom pandemije, broj hospitaliziranih u različitim razdobljima bio je podložan velikim promjenama, osobito za vrijeme intenzivnih valova zaraze.
- Najveći pritisak na bolnički sustav bio je tijekom jesenskih i zimskih mjeseci 2020. i 2021. godine, kada je u nekim trenucima bilo i više od 2.500 pacijenata u bolnicama istovremeno.
- Jedinice intenzivnog liječenja bile su često na rubu kapaciteta, s nekoliko stotina pacijenata na respiratorima tijekom vrhunaca pojedinih valova zaraze.

3. Broj preminulih:

- Do kraja 2022. godine, Hrvatska je zabilježila oko 17.000 smrtnih slučajeva povezanih s COVID-19. Ovo uključuje preminule s potvrđenim COVID-19, ali se neki od njih odnose i na osobe koje su imale dodatne kronične bolesti koje su mogle doprinijeti smrtnom ishodu.
- Najviše smrtnih slučajeva zabilježeno je tijekom jesen-zima razdoblja, osobito u vrijeme kada je cirkulirala Delta varijanta, koja je bila povezana s težim kliničkim slikama.

4. Utjecaj varijanti virusa:

- Pojava novih varijanti virusa, poput Alfa, Delta i Omikron, značajno je utjecala na dinamiku širenja virusa i na broj hospitalizacija i smrtnih slučajeva.
- Omikron varijanta, iako zaraznija, u prosjeku je izazivala blaže simptome kod većine zaraženih, ali zbog velikog broja slučajeva, ukupni broj hospitalizacija i smrtnih ishoda ostao je visok.

Ove brojke ilustriraju opsežan utjecaj pandemije na hrvatski zdravstveni sustav i društvo. Iako se tijekom pandemije poduzimala mjere poput lockdowna, obaveznih maski i ograničenja okupljanja, valovi pandemije značajno su utjecali na svakodnevni život, zdravstvene resurse i gospodarsku aktivnost.

Pandemija gripe imala je širok utjecaj na nekoliko ključnih kategorija društvenih vrijednosti:

- **Život i zdravlje:** Zdravlje stanovništva bilo je izravno pogođeno brzim širenjem virusa i komplikacijama kod dijela oboljelih, što je stvorilo dodatni pritisak na zdravstveni sustav. Slično je bilo i tijekom pandemije COVID-19, gdje su jedinice intenzivnog liječenja bile opterećene zbrinjavanjem teško oboljelih, a zdravstveni radnici pod velikim fizičkim i psihološkim pritiskom.
- **Gospodarstvo:** Velik broj zaraženih u radno sposobnoj populaciji doveo je do privremenog smanjenja radne snage, smanjenja produktivnosti i ekonomskih gubitaka. Mnoge tvrtke suočile su se s bolovanjima zaposlenika i privremenim obustavama rada, što je bio izazov i u kontekstu COVID-19. Mjere zatvaranja, rad od kuće i smanjena ekonomska aktivnost dodatno su naglasile ranjivost gospodarstva u uvjetima pandemije.

- **Kritična infrastruktura:** Iako su tijekom pandemije gripe druge esencijalne službe (poput opskrbe energijom, vodom i transporta) nastavile raditi bez značajnih poremećaja, pandemija COVID-19 pokazala je koliko brzo ovakve situacije mogu utjecati na opskrbe lance i svakodnevne usluge. Ograničenja putovanja i poremećaji u međunarodnoj trgovini tijekom pandemije COVID-19 imali su globalne posljedice, ističući potrebu za prilagodljivošću i otpornijim sustavima opskrbe.

Ova iskustva naglašavaju važnost pravovremene pripreme i koordinacije u odgovoru na pandemije. Dok je u slučaju pandemije gripe ključna bila uloga zdravstvenih djelatnika u pružanju njege oboljelima, u pandemiji COVID-19 također je bila neophodna mobilizacija znanstvenika za razvoj novih cjepiva i koordinirano djelovanje na međunarodnoj razini. U oba slučaja, važno je bilo brzo prilagoditi strategije i mjere kako bi se smanjio utjecaj pandemije na zdravlje, gospodarstvo i kritičnu infrastrukturu.

5.4.4.2. Okidač koji je uzrokovao (može uzrokovati po ocjeni stručnjaka) veliku nesreću izazvanim epidemijama i pandemijama

Iznenadna pojava potpuno novog soja gripe u predjelu Azije izazvala je brzo širenje bolesti. Epidemija se širi putem najbržih mogućih sredstava prijenosa, uključujući putničke avione, vozila i brodove, a dodatno se širi i kroz prirodne vektore poput ptica selica. Ubrzo nakon prvih slučajeva, virus je dosegao susjedne zemlje i proširio se na područje Republike Hrvatske, ostavljajući stanovništvo bez ikakvog prethodnog imuniteta na novi soj. Ovaj obrazac širenja podsjeća na početnu fazu pandemije COVID-19, kada su međunarodna putovanja odigrala ključnu ulogu u brzom širenju virusa SARS-CoV-2 iz Kine u ostatak svijeta.

Budući da je virus potpuno nov, nije postojalo unaprijed razvijeno cjepivo koje bi moglo pružiti zaštitu protiv infekcije. S obzirom na kratki vremenski okvir između otkrića virusa i njegovog širenja, proces razvoja cjepiva zahtijeva vrijeme, što znači da će stanovništvo ostati izloženo bolesti u početnim fazama pandemije. Slična situacija dogodila se tijekom pandemije COVID-19, kada su se znanstvena istraživanja i razvoj cjepiva morali ubrzati kako bi se suzbilo širenje virusa SARS-CoV-2.

Protivirusni lijekovi dostupni su samo za najkritičnije slučajeve, uključujući pacijente s teškim simptomima i medicinsko osoblje koje je na prvoj liniji borbe protiv pandemije. Ova ograničena dostupnost lijekova dodatno komplicira situaciju jer nije moguće provesti masovnu profilaksu, što otežava kontrolu širenja bolesti i ublažavanje njezinih posljedica.

Pandemija ovog soja gripe ima dalekosežan utjecaj na tri ključna segmenta društvenih vrijednosti:

1. **Život i zdravlje:** Pandemija značajno ugrožava zdravlje stanovništva jer se širi među svim dobnim skupinama, uključujući ranjive skupine poput starijih i kroničnih bolesnika. Nedostatak prethodnog imuniteta povećava rizik od težih oblika bolesti i komplikacija. Tijekom pandemije COVID-19, slično smo svjedočili preopterećenosti zdravstvenih sustava i hitnih službi, što je otežavalo pružanje adekvatne njege svim pacijentima.
2. **Gospodarstvo:** Brzo širenje pandemije izaziva prekid rada mnogih gospodarskih djelatnosti zbog velikog broja oboljelih i preventivnih mjera poput karantena i ograničenja kretanja. Odsustvo radno sposobnog stanovništva dodatno opterećuje gospodarske aktivnosti, a smanjenje proizvodnje i potrošnje može dovesti do recesije. Tijekom pandemije COVID-19, slični izazovi doveli su do ekonomskih gubitaka i velikih troškova za sanaciju posljedica.
3. **Kritična infrastruktura:** Funkcioniranje kritičnih infrastrukturnih sustava kao što su zdravstveni sustav, opskrba hranom i energijom te transport suočava se s velikim izazovima. Zdravstveni radnici i osoblje u ključnim službama su među prioritetima za zaštitu, ali njihova izloženost i ograničeni kapaciteti mogu brzo ugroziti njihovu sposobnost za rad. Pandemija COVID-19 jasno je pokazala koliko je važno osigurati stabilnost ovih sustava kako bi se društvo moglo nositi s dugotrajnim krizama.

Ovaj scenarij pandemije ukazuje na ranjivost globalno povezanog društva na iznenadne zdravstvene krize i važnost pravovremenog odgovora, međunarodne suradnje te komunikacije prema stanovništvu kako bi se minimalizirali gubici i očuvala stabilnost zajednice.

5.4.5. Opis događaja

Gripa je akutna zarazna bolest s kratkom inkubacijom i izraženim simptomima. Nakon što virus gripe zarazi čovjeka, inkubacija traje jedan do dva dana prije pojave simptoma poput grlobolje, suhog kašlja, začepljenog nosa, groznice s temperaturom i preko 39 °C, bolova u mišićima i zglobovima, glavobolje, gubitka apetita i opće slabosti tijela. Kod većine ljudi simptomi slabe nakon dva do tri dana, a prestaju unutar tjedan dana. Međutim, kašljanje i umor mogu trajati i do dva ili više tjedana. U blažim slučajevima simptomi gripe mogu nalikovati običnoj prehladi.

Potpuno razvijen oblik bolesti najčešće se javlja u djece i mladih, dok je kod odraslih teži tijekom bolesti obično posljedica dodatne bakterijske infekcije i komplikacija. Komplikacije gripe, uključujući upalu pluća, miokarditis i pogoršanje postojećih kroničnih bolesti, mogu biti posebno opasne za osobe oslabljenog imuniteta, djecu, starije osobe te one s kroničnim bolestima poput dijabetesa, astme ili kardiovaskularnih bolesti.

Preventivne mjere kod epidemije gripe

Kada je najavljen dolazak bolesti ili na početku epidemije, važno je izbjegavati putovanja, okupljanja i boravak na mjestima gdje se očekuje veliki broj ljudi, poput kina, klubova i koncerata. Također, preporučuje se izbjegavanje nepotrebnih posjeta zdravstvenim ustanovama kako bi se smanjio rizik od kontakta s bolesnicima i potencijalne zaraze. Oboljeli od gripe trebaju se izolirati od zdravih osoba, osobito ako su članovi ugroženih skupina poput kroničnih bolesnika. Ove mjere, iako ne mogu u potpunosti zaustaviti širenje bolesti, značajno usporavaju prijenos virusa, omogućavaju bolju kontrolu nad epidemijom i smanjuju težinu i komplikacije bolesti kod ugroženih skupina.

Paralela s pandemijom COVID-19

Pandemija COVID-19, uzrokovana virusom SARS-CoV-2, donijela je mnoge sličnosti, ali i ključne razlike u odnosu na epidemije gripe. Kao i gripa, COVID-19 pokazuje visoku zaraznost te niz simptoma poput groznice, kašlja i umora. Međutim, COVID-19 je specifičan po dodatnim simptomima, poput gubitka okusa i mirisa, te većoj učestalosti teških komplikacija, uključujući sindrom akutnog respiratornog distresa (ARDS) i multisistemski upalni odgovor.

Jedna od ključnih razlika bila je dulja inkubacija COVID-19 (prosječno 5-7 dana) i mogućnost prijenosa virusa i prije pojave simptoma. To je otežalo rano otkrivanje i sprječavanje širenja bolesti. Kao odgovor na pandemiju, uvedene su strože mjere poput potpune izolacije, karantena, masovnog testiranja te socijalnog distanciranja i nošenja maski. Osim toga, naglasak je bio na izbjegavanju masovnih okupljanja i ograničavanju kretanja, što se pokazalo ključnim za usporavanje širenja virusa.

Pandemija COVID-19 također je naglasila važnost brzog razvoja i distribucije cjepiva. Dok su kod gripe sezonska cjepiva već dostupna, razvoj cjepiva za COVID-19 bio je izazov zbog novosti virusa. Unatoč rekordno brzom razvoju, distribucija cjepiva bila je ograničena u početnim fazama, ostavljajući mnoge ranjive skupine bez adekvatne zaštite.

Pouke i primjene za budućnost

Iskustva s pandemijom COVID-19 pokazala su da mjere uvedene kod gripe, poput izolacije i zaštite ugroženih skupina, mogu biti učinkovite i kod drugih respiratornih infekcija, ali samo kao dio šire strategije. Važnost pravovremene i točne komunikacije s javnošću, borbe protiv dezinformacija i

jačanja povjerenja u cjepiva istaknula se kao presudna za uspješno upravljanje zdravstvenim krizama. Uvođenje tehnologija za praćenje kontakata, masovno testiranje i koordinirana distribucija resursa bit će ključni alati za suočavanje s budućim epidemijama i pandemijama.

Gripa i COVID-19 pokazuju da, iako svaka zaraza ima svoje specifičnosti, osnovna načela javnozdravstvene pripreme i odgovora ostaju univerzalna: prevencija, rani odgovor, zaštita ranjivih skupina i globalna suradnja u borbi protiv zaraznih bolesti.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Najvjerojatniji neželjeni događaj povezan s pandemijskom gripom započeo bi izvan Hrvatske, gdje bi najvjerojatnije nastao i počeo se širiti pandemijski soj gripe. Informacija o pojavi pandemijskog soja bila bi dostupna prije prvih slučajeva bolesti u Europi, a potom i u Hrvatskoj. Prvi slučajevi bolesti očekivali bi se kod putnika koji su bili u kontaktu s uzročnikom izvan granica Hrvatske. Zbog toga bi se prvi slučajevi bolesti mogli pojaviti u gradovima s međunarodnim zračnim i pomorskim vezama, poput Zagreba, Splita ili Dubrovnika.

Prema iskustvima iz prethodnih pandemija gripe, epidemija bi trajala najmanje devet tjedana. Broj oboljelih bio bi najveći među mlađim dobnim skupinama (do 80%), za razliku od sezonske gripe, koja češće pogađa starije osobe i kronične bolesnike. Očekuje se pobol od 20% stanovništva tijekom trajanja epidemije, pri čemu bi vrhunac pandemije u Hrvatskoj bio otprilike 30 dana nakon početka, što bi odgovaralo sredini siječnja. Nakon vrhunca slijedio bi postupni pad u broju oboljelih.

U simuliranom scenariju pandemije gripe tijekom devet tjedana ukupno bi oboljelo 1.085 osoba, od kojih bi pomoć od liječnika primarne zdravstvene zaštite tražilo 130 oboljelih (12%). Komplikacije bolesti zahtijevale bi bolničko liječenje za 28 osoba (2,6%), dok bi 11 osoba umrlo od gripe i njenih komplikacija (smrtnost od 0,01%).

Pandemija COVID-19 donijela je slične obrasce širenja, ali s izraženijim globalnim i lokalnim utjecajem. SARS-CoV-2 virus također je započeo izvan Hrvatske i širio se međunarodnim putovanjima, pri čemu su prvi slučajevi u Hrvatskoj zabilježeni kod osoba koje su doputovale iz drugih zemalja. Gradovi s međunarodnim prometnim vezama ponovno su bili žarišta početnog širenja virusa.

Pandemija COVID-19 trajala je znatno dulje od predviđenih devet tjedana za pandemiju gripe. U Hrvatskoj je izazvala višestruke valove zaraze, pri čemu je smrtnost i stopa komplikacija bila znatno veća. Na primjer, hospitalizacije su uključivale značajan udio teško oboljelih pacijenata koji su zahtijevali intenzivnu njegu, dok su respiratori postali ključni alat za spašavanje života. Također, COVID-19 je pokazao veću učestalost teških ishoda među starijim osobama i kroničnim bolesnicima, iako nije pošteđio ni mlađe dobne skupine.

Za razliku od pandemijske gripe, koja se u pravilu oslanja na već poznata cjepiva prilagođena novim sojevima, pandemija COVID-19 zahtijevala je razvoj potpuno novih cjepiva. U prvim fazama pandemije ograničena dostupnost cjepiva otežavala je kontrolu širenja bolesti, dok su mjere poput socijalnog distanciranja, nošenja maski i karantene bile ključne za usporavanje prijenosa virusa.

Tijekom pandemije COVID-19 Hrvatska je zabilježila značajan pritisak na zdravstveni sustav. Broj hospitalizacija i smrtnih slučajeva bio je neusporedivo veći nego kod pandemijske gripe. Na primjer, u jednom od vrhunaca pandemije COVID-19 dnevni broj novozaaraženih dosezao je nekoliko tisuća, dok su jedinice intenzivne njege često bile popunjene do svojih kapaciteta.

Usporedba pandemija gripe i COVID-19 naglašava važnost pravovremenog odgovora, globalne suradnje i lokalnih mjera prilagodbe. Iako je pandemijska gripa predvidljivija u svom tijeku, COVID-19 je pokazao koliko neočekivano i brzo nova zaraza može eskalirati. Ove spoznaje dodatno su

istaknule važnost ulaganja u zdravstvenu infrastrukturu, kapacitete za masovno testiranje, razvoj cjepiva i jačanje povjerenja u javnozdravstvene mjere.

Kombinacija iskustava iz pandemija gripe i COVID-19 može poslužiti kao temelj za izgradnju bolje pripremljenosti i otpornosti na buduće pandemije, osiguravajući bolju zaštitu zdravlja i života stanovništva.

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Pandemija s najgorim mogućim posljedicama za Općinu Antunovac mogla bi rezultirati značajnim zdravstvenim, društvenim i ekonomskim poremećajima. U scenariju visokog rizika, očekuje se da bi veliki dio stanovništva bio zaražen, što bi dovelo do preopterećenja lokalnih zdravstvenih usluga i potencijalnog nedostatka medicinskih resursa. Visoka stopa oboljelih mogla bi uzrokovati povećanu smrtnost, posebno među ranjivim skupinama poput starijih osoba i kroničnih bolesnika.

Društvene posljedice uključivale bi ograničenja kretanja, zatvaranje škola i javnih ustanova te prekid uobičajenih društvenih aktivnosti, što bi negativno utjecalo na mentalno zdravlje i socijalnu koheziju zajednice. Ekonomski učinci pandemije bili bi značajni; lokalna poduzeća mogla bi se suočiti s gubicima zbog smanjenja potražnje i prekida opskrbnih lanaca, što bi rezultiralo gubitkom radnih mjesta i smanjenjem prihoda za općinu.

Kako bi se ublažile ove posljedice, ključno je da Općina Antunovac ima ažurirane planove za upravljanje rizicima od velikih nesreća, uključujući pandemije. Prema Zakonu o sustavu civilne zaštite, jedinice lokalne samouprave obvezne su izraditi procjene rizika od velikih nesreća i planove djelovanja civilne zaštite. Ovi dokumenti trebaju sadržavati strategije za prevenciju, pripravnost, odgovor i oporavak od pandemijskih događaja, osiguravajući koordiniranu reakciju svih relevantnih službi i informiranje stanovništva o mjerama zaštite.

5.4.5.1. Posljedice

5.4.5.1.1. Posljedice po život i zdravlje ljudi

Tijekom devet tjedana trajanja epidemije gripe, ukupno je oboljelo 1.111 osoba. Od tog broja, njih 133 (što čini oko 12%) zatražilo je medicinsku pomoć kod liječnika primarne zdravstvene zaštite zbog pojave simptoma i pogoršanja zdravstvenog stanja. Među oboljelima, 29 osoba (oko 2,6%) razvilo je ozbiljnije komplikacije koje su zahtijevale bolničko liječenje, što ukazuje na dodatni pritisak na zdravstvene kapacitete.

Od ukupnog broja hospitaliziranih, jedna osoba trebala je intenzivnu njegu zbog težine kliničke slike i razvoja ozbiljnih komplikacija. Tijekom trajanja epidemije, zabilježena su 2 smrtna slučaja povezana s gripom i njezinim komplikacijama, što daje stopu smrtnosti od približno 0,2% među oboljelima.

Ovaj relativno blagi tijek epidemije gripe i niski postotak težih ishoda može se usporediti s pandemijom COVID-19, tijekom koje su brojevi zaraženih i hospitaliziranih bili znatno veći zbog brže transmisije virusa i nedostatka imunološke zaštite stanovništva. Primjerice, kod COVID-19, veći broj slučajeva često je rezultirao značajnim opterećenjem za jedinice intenzivnog liječenja, s brojnim pacijentima na respiratorima. Smrtnost je također varirala, ovisno o dobi, komorbiditetima i dostupnosti medicinskih resursa, ali je u nekim fazama pandemije bila značajno viša nego u spomenutom primjeru epidemije gripe.

Međutim, pandemija COVID-19 dodatno je naglasila potrebu za spremnošću na velike zdravstvene krize, uključujući razvoj strategija za brzo povećanje kapaciteta bolničke i intenzivne njege, te učinkovitiju komunikaciju prema javnosti u svrhu prevencije širenja bolesti.

| Život i zdravlje ljudi | | | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^{13} < 0,001$ | |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | X** |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | X*** |

** - najvjerojatniji neželjeni događaj

*** - događaj s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.31. – Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju epidemije i pandemije

5.4.5.1.2. Posljedice po gospodarstvo

Neposredni gospodarski gubici tijekom pandemije prvenstveno se odnose na smanjenje radne produktivnosti zbog izostanaka zaposlenih koji su na bolovanju.

U slučaju najvjerojatnijeg neželjenog događaja, tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana, obolijeva ukupno 1.085 osoba od kojih pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite traži 130 oboljelih. Troškovi zbog bolovanja, uz mogući trošak bolovanja po danu 32 €, za 130 osoba u trajanju od 10 dana iznose oko 41.600 €.

Zbog razvoja komplikacija bolesti 28 oboljelih zahtjeva bolničko liječenje. Troškovi bolničkog liječenja, uz mogući trošak bolovanja po danu 400 €, za 28 osoba u trajanju od 10 dana iznose oko 112.000 €.

Osim ovih izravnih gubitaka, pandemija može prouzročiti i ozbiljne poremećaje u gospodarskim djelatnostima zbog smanjenih kapaciteta za rad. U nekim slučajevima, takvi poremećaji mogu dovesti do potpunog prekida proizvodnih i uslužnih aktivnosti, osobito kada se značajan dio radne snage razboli i nije moguće osigurati zamjenske radnike.

U gospodarstvu prijeti ponegdje i smanjenje gospodarskih aktivnosti zbog nedostatnih kapaciteta za prevladavanje izostanka bolesnih radnika koji se procjenjuje na dodatnih 1% od planiranog proračunskog prihoda, odnosno oko 78.765 €. Ukupni gubici zbog smanjivanja privredne aktivnosti procjenjuju se na oko 232.635 €.

U slučaju događaja s najgorim mogućim posljedicama, tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana, obolijeva ukupno 1.628 osoba od kojih pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite traži 195 oboljelih. Troškovi zbog bolovanja, uz mogući trošak bolovanja po danu 32 €, za 195 osoba u trajanju od 10 dana iznose oko 62.400 €. Zbog razvoja komplikacija bolesti 42 oboljelih zahtjeva bolničko liječenje. Troškovi bolničkog liječenja, uz mogući trošak bolovanja po danu 400 €, za 42 osobe u trajanju od 10 dana iznose oko 168.000 €.

Iskustva iz pandemije COVID-19 dodatno su pokazala koliko su gospodarski gubici mogli eskalirati zbog produženih razdoblja izolacije, ograničenja u kretanju i potrebe za održavanjem društvenog distanciranja. Uslijed zatvaranja određenih sektora, poput ugostiteljstva i turizma, mnoge su zemlje, uključujući Hrvatsku, suočile su se s višemjesečnim padom gospodarske aktivnosti i porastom nezaposlenosti. Uz to, troškovi liječenja pacijenata s COVID-19, uključujući one s teškim oblicima bolesti koji su zahtijevali intenzivnu njegu i respiratore, dodatno su opteretili zdravstvene sustave i proračune.

¹³ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

Pandemija COVID-19 pokazala je da je pravovremena priprema za takve krize ključna za minimiziranje gospodarskih i društvenih posljedica, uključujući ulaganja u razvoj cjepiva i protuvirusnih lijekova, kao i održavanje stabilnih opskrbnih lanaca i kapaciteta zdravstvenih ustanova.

| Gospodarstvo | | | |
|--------------|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | <1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | X* |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | X** |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | |

*najvjerojatniji neželjeni događaj; **događaj s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.32. – Ocjena kategorije nagospodarstvo u slučaju epidemije i pandemije

5.4.5.1.3. Posljedice na društvenu stabilnost i politiku

Objekti kritične infrastrukture i građevine od javnog društvenog značaja, poput bolnica, policijskih postaja, energetskih postrojenja i transportnih sustava, ne bi pretrpjeli fizička oštećenja uslijed pojave pandemije gripe. Međutim, pandemija može izazvati izazove u osiguravanju njihovog neometanog funkcioniranja, posebno zbog izostanka radnika koji su zaraženi ili su im odobrena bolovanja. Takvi izostanci mogu privremeno smanjiti raspoložive kapacitete za rad, što može utjecati na pružanje usluga ili učinkovitost određenih djelatnosti, ali bez značajnog rizika od dugotrajnog prestanka rada.

Utjecaj na kritičnu infrastrukturu može se smatrati neznatnim jer bi se većina aktivnosti i dalje mogla održavati s minimalnim prilagodbama, uz dodatni napor preostalog osoblja i reorganizaciju radnih smjena. Na primjer, privremena odsutnost dijela osoblja u elektranama ili vodovodnim postrojenjima mogla bi se kompenzirati preraspodjelom radnih zadataka, dok bi zdravstvene ustanove, uz izazove u radu zbog povećanog broja oboljelih, imale stratešku ulogu u zbrinjavanju pacijenata.

U pandemiji COVID-19, slični izazovi postali su još očigledniji, ali u značajno većem opsegu. Osim što je bilo potrebno osigurati kontinuitet rada ključnih sektora, morali su se uspostaviti dodatni protokoli za zaštitu zdravlja radnika i korisnika usluga. Zdravstveni sustav bio je pod posebnim pritiskom zbog velikog broja hospitalizacija, dok su mnoge druge esencijalne usluge, poput javnog prijevoza i opskrbe hranom, morale prilagoditi svoje operacije.

Unatoč tome, kritična infrastruktura tijekom pandemije COVID-19 nije se suočila s potpunim prekidima rada. Međutim, bilo je potrebno osigurati dodatnu fleksibilnost i brzo prilagođavanje operativnim izazovima, kao i omogućiti rad na daljinu gdje god je to bilo moguće. Ove mjere smanjile su pritisak na ključne sustave i omogućile da se, unatoč velikim zdravstvenim izazovima, većina aktivnosti od javnog interesa nastavila, iako često uz smanjeni obujam. To iskustvo naglašava važnost planiranja i pripravnosti, kao i značaj ulaganja u otpornost ključnih sektora za suočavanje s budućim krizama.

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

| Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja | | | |
|--|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | 0,5-1% | × |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | |
| Prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – pogođen broj građana | Ocjena |
| 1 | Neznatne | < ¹⁴ 0,1% | × |
| 2 | Malene | 0,1 – 0,46% | |
| 3 | Umjerene | 0,47 – 1,1% | |
| 4 | Značajne | 1,12 – 3,5% | |
| 5 | Katastrofalne | 3,6 ili više | |

Tablica 5.33. – Ocjena kategorije društvene stabilnosti i politike u slučaju epidemije i pandemije

5.4.5.1.4. Vjerojatnost

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

Tablica 5.34. – Vjerojatnost/frekvencija događaja epidemija/pandemija

¹⁴ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala barem jedna osoba

5.4.5.2. Podaci izvori i metode izračuna kod razrade kategorija u slučaju epidemije i pandemije

Pandemije gripe ne događaju se svake godine, a lokalni podaci o njihovim posljedicama nisu sustavno prikupljeni. Za procjenu utjecaja koriste se nacionalni podaci, koji omogućuju analizu širenja pandemije i njezinih efekata na gospodarstvo, zdravstveni sustav i kritičnu infrastrukturu. Stručnjaci civilne zaštite procjenjuju rizike na temelju prošlih pandemija i znanstvenih podataka, analizirajući broj oboljelih, hospitaliziranih i preminulih.

Pandemija COVID-19 naglasila je važnost sustavne procjene rizika. Nacionalni modeli i analize pomogli su u planiranju zdravstvenih resursa, distribuciji cjepiva i organizaciji skrbi, unatoč razlikama u širenju virusa unutar Hrvatske. Ovaj pristup omogućio je koordinaciju mjera i prilagodbu lokalnim potrebama.

Dugoročno, pandemija je ukazala na potrebu jačanja kapaciteta za prikupljanje i analizu podataka na regionalnoj i lokalnoj razini, kako bi se osigurala učinkovitija reakcija na slične krize u budućnosti. Prilikom opisa scenarija korišteni su podaci:

- Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturna dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Antunovac, 2017.,
- Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije,
- Procjena rizika od katastrofa za RH, 2015
- Procjena rizika od katastrofa za RH, 2019
- Državnog zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011.,
- Državnog zavod za statistiku, Popis stanovništva 2021.

5.4.6. Karta prijetnje u slučaju epidemije i pandemije

Kumulativni utjecaj epidemije ili pandemije na društvo procjenjuje se uzimajući u obzir tri ključna aspekta: život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku. Konačna ocjena posljedica temelji se na prosječnoj ocjeni svih ovih kategorija, što u ovom slučaju vodi do procjene razine 3 – umjerene posljedice.

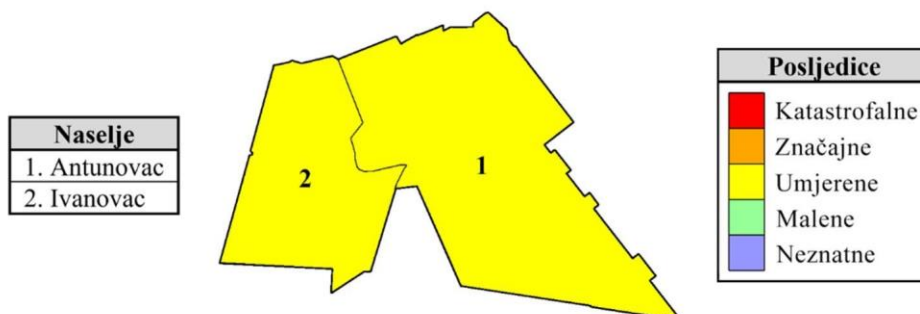
Za ocjenu utjecaja na život i zdravlje ljudi, razmatra se broj oboljelih, hospitaliziranih i preminulih, kao i pritisak na zdravstveni sustav i kapacitete bolnica. Iskustvo pandemije COVID-19 pokazalo je koliko je važno procijeniti opterećenje na zdravstvene resurse, osobito jedinice intenzivnog liječenja, te dostupnost zdravstvenog osoblja i medicinske opreme. Primjerice, u Hrvatskoj je tijekom COVID-19 pandemije zdravstveni sustav bio suočen s velikim brojem hospitalizacija, a mnogi su se bolnički kapaciteti morali prilagoditi za zbrinjavanje pacijenata s teškim simptomima.

Gospodarski utjecaj pandemije procjenjuje se kroz smanjenje produktivnosti zbog bolovanja i karantenskih mjera, prekide u opskrbnim lancima, pad potrošnje i zatvaranje poslovnih subjekata. Tijekom pandemije COVID-19, brojni sektori poput turizma, ugostiteljstva i maloprodaje doživjeli su znatan pad prihoda, dok su drugi, poput zdravstvene i farmaceutske industrije, postali ključni za održavanje gospodarstva. Smanjenje gospodarske aktivnosti značajno je utjecalo na ukupnu ekonomsku stabilnost, što je zahtijevalo i državne mjere poticaja i subvencija kako bi se smanjili negativni efekti na zapošljavanje i prihod.

Društvena stabilnost i politika također su bitni faktori u procjeni posljedica pandemije. Pandemija može stvoriti osjećaj nesigurnosti među stanovništvom, uzrokovati društvene tenzije, te izazvati političke pritiske zbog nepopularnih mjera poput ograničenja kretanja, nošenja maski ili uvođenja lockdowna. Tijekom pandemije COVID-19, države su se suočavale s izazovima u komunikaciji s

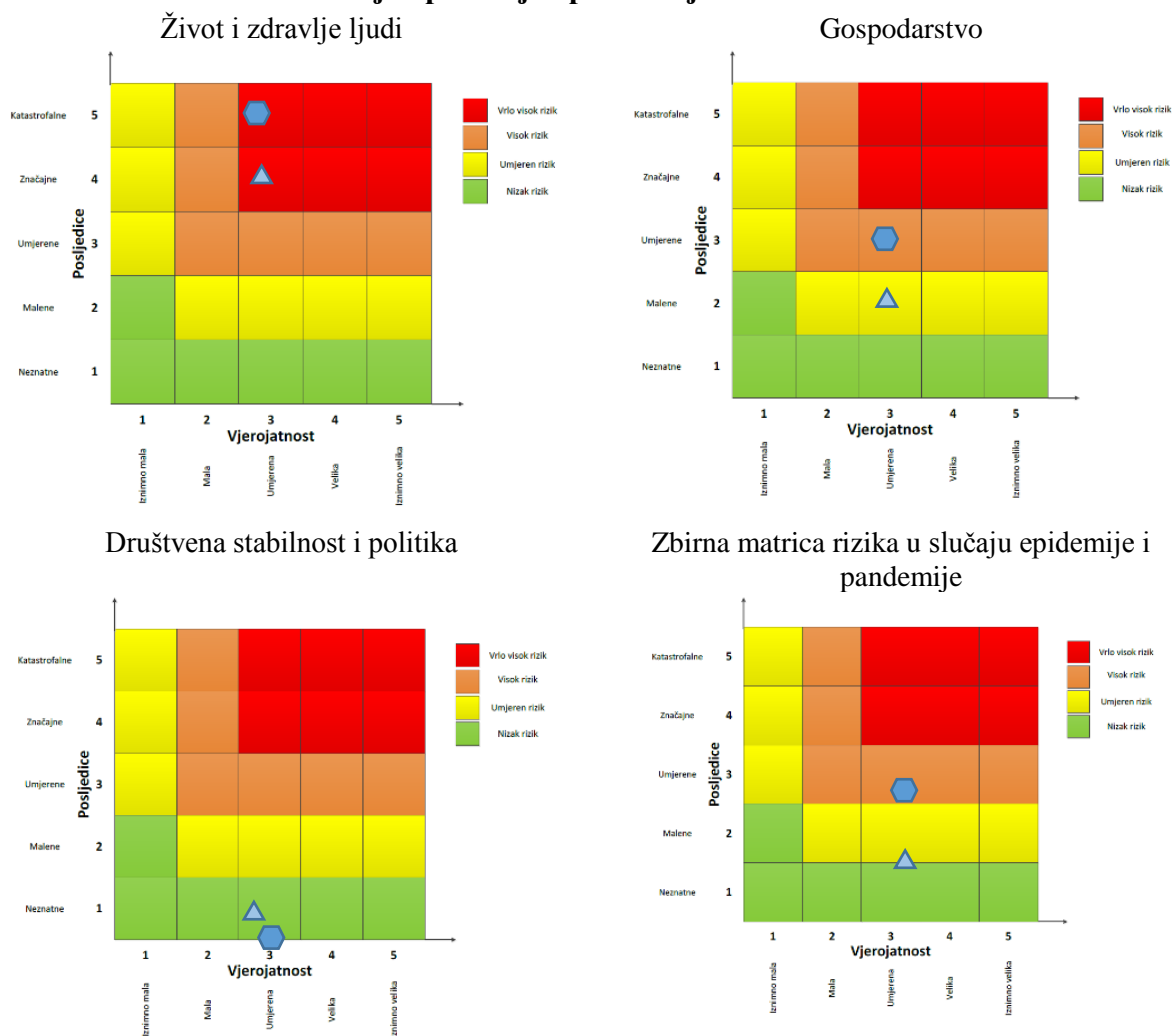
javnošću i osiguravanju dosljednosti u provođenju mjera, što je bilo presudno za održavanje povjerenja u javne institucije.

Sve tri kategorije zajedno daju uvid u sveobuhvatan utjecaj pandemije. Iako pojedine kategorije mogu imati veći ili manji utjecaj ovisno o specifičnom scenariju, njihova prosječna vrijednost daje smjernice za određivanje općeg stupnja posljedica. U ovom slučaju, ocjena razine 3 – umjerene posljedice – podrazumijeva značajan, ali ne katastrofalan utjecaj na društvene vrijednosti, što zahtijeva pažljivu organizaciju odgovora, ali ne dovodi do potpunog kolapsa sustava.



Slika 5.18. – Karta prijetnji u slučaju epidemije i pandemije

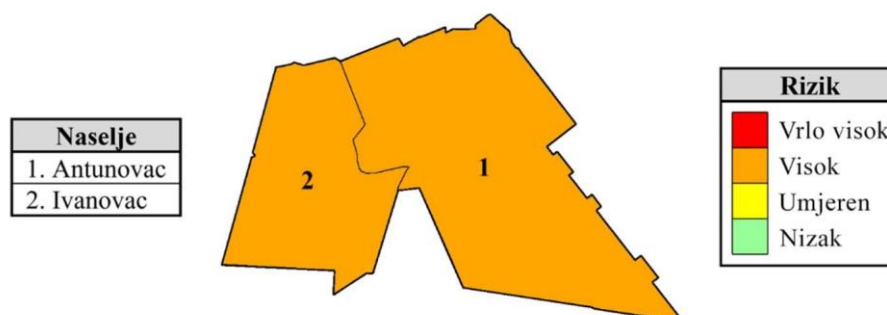
5.4.7. Matrice rizika u slučaju epidemije i pandemije



- ▲ Najvjerojatniji neželjeni događaj
- Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Slika 5.19. Matrice rizika u slučaju epidemije i pandemije

5.4.8. Karta rizika u slučaju epidemije i pandemije



Slika 5.20. – Karta rizika u slučaju epidemije i pandemije

5.5. Poplave izazvane zaobalnim vodama

| |
|---|
| Naziv scenarija rizik |
| Poplave izazvane zaobalnim vodama |
| Grupa rizika |
| Ekstremne vremenske pojave |
| Rizik |
| Padaline (kiša) |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| Pri dugotrajnim iznimnim padalinama dolazi do prezasićenosti zemlje vodom, pa ako su i melioracijski kanali puni vode nastaju zaobalne poplave. Potonje se multiplicira i usporom matičnih kanala odnosno vodotoka kada može doći i do povratne vode u niže dijelove melioracijskog područja. |

5.5.1. Uvod

Poplave izazvane zaobalnim vodama su vrsta poplava koje nastaju zbog porasta podzemnih ili zaobalnih voda na niskim i ravničarskim područjima, često udaljenima od velikih rijeka ili mora. Do njih dolazi kada voda iz podzemlja ili zaobalnih kanala izlazi na površinu zbog dugotrajnog zasićenja tla, obilnih kiša ili podizanja razine vode u obližnjim vodnim tijelima.

Kako nastaju:

1. **Obilne padaline – Dugotrajne i intenzivne kiše povećavaju zasićenost tla, što sprječava daljnje upijanje vode.**
2. **Porast razine podzemnih voda – Velike količine oborina ili porast razine rijeka podižu podzemne vode koje tada izlaze na površinu.**

3. Neodržavane odvodne kanale – Zaobalni sustavi odvodnje, ako su blokirani ili nedovoljno kapacitirani, dodatno doprinose zadržavanju vode.
4. Geografski faktori – Niska i ravna područja s ograničenim prirodnim otjecanjem sklonija su zaobalnim poplavama.
5. Utjecaj čovjeka – Urbanizacija i neadekvatna regulacija vodotoka mogu pojačati rizik.

Moguće posljedice:

1. Materijalna šteta – Poplavljeni kuće, ceste, poljoprivredne površine i infrastruktura.
2. Gospodarski gubitci – Oštećenje usjeva, gubitak stočarstva i prekid poslovanja.
3. Zdravstveni rizici – Onečišćenje vode, širenje bolesti i otežan pristup zdravstvenim uslugama.
4. Poremećaj svakodnevnog života – Evakuacije, prekidi u prometu i opskrbi energijom.
5. Ekološki učinci – Oštećenje staništa, onečišćenje tla i promjene u ekosustavima.

Zaobalne poplave posebno su opasne jer se često događaju bez brzih znakova upozorenja, a sanacija posljedica može biti dugotrajna i skupa. Preventivne mjere, poput održavanja sustava odvodnje i planiranja zemljišta, ključne su za smanjenje rizika.

5.5.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu općine

Utjecaji poplave izazvane zaobalnim vodama na objekte kritične infrastrukture prikazani su u sljedećoj tablici:

| Utjecaj | Sektor kritične infrastrukture |
|---------|---|
| | Vodoopskrbe (vodozahvati, pumpne i filter stanice, vodosprema, distributivna mreža) |
| | Opskrbe energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| | Prijenosa i distribucije električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| | Telekomunikacije (bazne stanice, telekomunikacijska mreža) |
| x | Prometa (željeznička pruga, državne, županijske i lokalne ceste) |
| | Javnih objekata (zdravstvene stanice, škole, crkve i društveni domovi) |

Tablica 5.35. Prikaz utjecaja poplave izazvane zaobalnim vodama na kritičnu infrastrukturu

5.5.3. Kontekst

Hidrološke osobine područja Općine Antunovac u velikoj mjeri ovise o atmosferskim prilikama, posebno o količini padalina. Prema dostupnim podacima iz razdoblja 1935. – 1984. godine, oscilacije u količini oborina unutar Osječko-baranjske županije bile su značajne, krećući se u rasponu od 365 mm do 1.158 mm godišnje. Ove varijacije ukazuju na to da je regija karakterizirana izrazitim klimatskim oscilacijama, što je posljedica utjecaja kontinentalne i umjereno kontinentalne klime, ali i blizine rijeke Drave i Dunava, koje mogu imati lokalni utjecaj na oborinske obrasce.

Noviji podaci i trendovi (nakon 1984. godine)

Prema analizama i mjerenjima provedenim u novijem razdoblju, trendovi u količini oborina u Osječko-baranjskoj županiji pokazuju određene promjene, koje su vjerojatno povezane s globalnim klimatskim promjenama. Evo nekih ključnih zapažanja:

1. Prosječna godišnja količina oborina: U razdoblju od 1985. do 2020. godine, prosječna godišnja količina oborina kreće se u rasponu od 500 mm do 900 mm. Iako su ekstremni minimumi (ispod 400 mm) i maksimumi (preko 1.100 mm) rijetki, oni se i dalje javljaju, ali s manjom učestalošću nego u ranijem razdoblju.

2. Povećana varijabilnost oborina: Uočljivo je povećanje varijabilnosti oborina između pojedinih godina. Na primjer, sušne godine (s oborinama ispod 500 mm) češće se izmjenjuju s vlažnijim godinama (s oborinama preko 900 mm). Ovo može biti povezano s učestalijim ekstremnim vremenskim događajima, kao što su suše ili intenzivne kiše.
3. Sezonske promjene: Zimi su oborine češće u obliku snijega, ali se u novijem razdoblju uočava smanjenje broja snježnih dana. Proljeće i jesen su obično kišovitija razdoblja, dok ljeta mogu biti suha, s čestim periodima bez oborina.
4. Utjecaj klimatskih promjena: Klimatske promjene utječu na oborinske obrasce u regiji. Uočava se blagi porast temperature, što može dovesti do povećane evaporacije i smanjenja ukupne količine oborina u dugoročnom prosjeku. Istovremeno, intenzivne kiše postaju češće, što može uzrokovati lokalne poplave.
5. Lokalne razlike: Unutar županije postoje lokalne razlike u raspodjeli oborina. Područja uz rijeku Dravu i Dunav obično imaju nešto više oborina u odnosu na unutrašnjost županije, zbog utjecaja vodenih površina na mikroklimu.

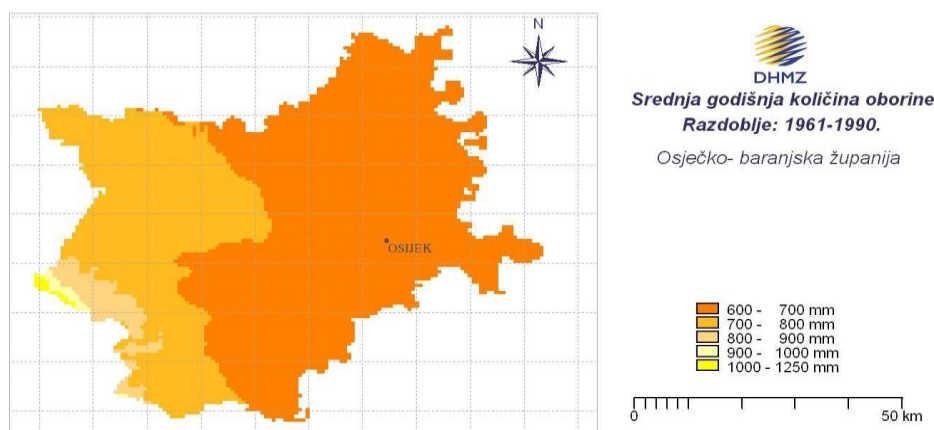
Osječko-baranjska županija i dalje pokazuje značajne oscilacije u količini oborina, ali se u novijem razdoblju uočavaju trendovi povezani s klimatskim promjenama, kao što su povećana varijabilnost i češći ekstremni vremenski događaji. Ovi podaci mogu biti korisni za planiranje u poljoprivredi, upravljanje vodnim resursima i prilagodbu na promjene klime.

Takva varijabilnost padalina značajno utječe na režim vodotoka, jer se manji vodotoci u velikoj mjeri napajaju oborinama. Stoga količina površinskog otjecanja izravno korelira s ukupnom godišnjom količinom padalina.

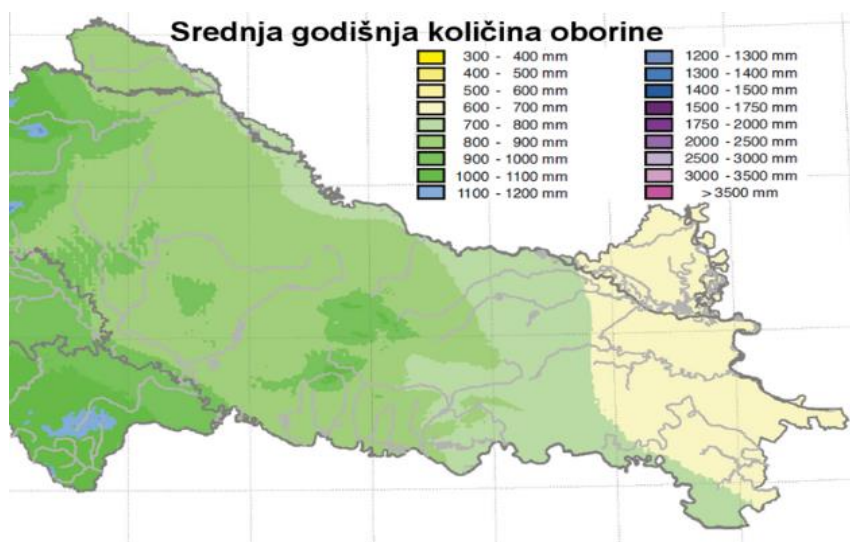
Na razini županije, godišnja prosječna visina oborina pokazuje geografski trend smanjenja prema istoku. U razdoblju od 1990. do 2020. godine, prosječne godišnje količine oborina na zapadnom dijelu županije kreću se u rasponu od **700 mm do 800 mm**, dok na istočnom dijelu iznose **600 mm do 700 mm**. Meteorološka postaja Osijek bilježi prosjek od **680 mm do 710 mm** godišnje, što je blago povećanje u odnosu na ranije podatke.

Sezonske varijacije su također značajne: najveće količine padalina javljaju se u lipnju, čineći primarni maksimum, dok se manji, sekundarni vrhunac bilježi u srpnju. S druge strane, najmanje padalina pada u prosincu, dok sporedni minimum dolazi u travnju.

Prema najnovijim dostupnim podacima, klimatske promjene i učestalost ekstremnih vremenskih događaja mogu dodatno utjecati na ove obrasce, što se očituje u većim oscilacijama i pojavi sušnih i ekstremno vlažnih godina. Ovi promijenjeni uvjeti mogu izazvati varijabilnost u režimu vodotoka, utječući na dostupnost vode, poljoprivredne uvjete i lokalne ekosustave. Stoga je praćenje i analiza oborinskih režima ključno za planiranje upravljanja vodnim resursima u ovom području.



Slika 5.21. -Srednja godišnja količina oborina (mm) u Osječko-baranjskoj županiji od 1961. do 1990. godine



Slika 5.22. – Srednja godišnj količina oborina

| Mjesec | Količina oborina (mm/m ²) |
|----------|---------------------------------------|
| 1. | 67,0 |
| 2. | 68,3 |
| 3. | 68,2 |
| 4. | 39,8 |
| 5. | 63,1 |
| 6. | 99,5 |
| 7. | 110,8 |
| 8. | 72,1 |
| 9. | 43,0 |
| 10. | 65,4 |
| 11. | 57,1 |
| 12. | 0,5 |
| Godišnje | 754,8 |

Tablica 5.36. – Prikaz količine oborina po mjesecima u 2016. godini za grad Osijek

U slučaju obilnih i dugotrajnih oborina na području Općine Antunovac, dolazi do povećanja vodostaja u melioracijskoj kanalskoj mreži. Ta mreža, koja služi za odvodnju viška vode, često se puni zbog zasićenosti sabirnih vodotoka, što uzrokuje usporavanje protoka vode. Kada kapacitet kanala postane nedostatan, dolazi do prelijevanja vode u zaobalne dijelove, što može rezultirati poplavama. Te poplave nastaju jer melioracijska mreža nije u stanju brzo odvesti velike količine vode, ugrožavajući poljoprivredne površine i lokalnu infrastrukturu.

Na području općine Antunovac, ključnu ulogu u odvajanju viška voda ima sustav pritoka Bobotskog kanala. Među glavnim pritocima su kanal Borik (Vučemilović), kanal Orlovnjak, kanal Lukačević, kanal Seleš, kanal br. 1 i kanal Salaj-Duga Bara. Svaki od ovih kanala ima svoju specifičnu ulogu u sustavu odvodnje:

- Kanal Borik (Vučemilović): Kanal III reda koji se ulijeva u Bobotski kanal na km 25+022, opremljen cijevnom ustavom na ušću.
- Kanal Orlovnjak: Kanal II reda koji se ulijeva u km 27+165, također s cijevnom ustavom na ušću.

- Kanal Lukačević: Kanal IV reda, koji se ulijeva u km 28+890, sa cijevnom ustavom i crpnom postajom Seleš, koja pomaže u reguliranju protoka.
- Kanal Seleš: Kanal II reda, koji se ulijeva u Bobotski kanal na km 33+162.
- Kanal br. 1: Kanal II reda, čije ušće na km 34+687 ima cijevnu ustavu i crpnu postaju Rudine.
- Kanal Salaj-Duga Bara: Kanal II reda, koji se ulijeva u Bobotski kanal na km 37+663, s obostranim nasipima dužine 2x3 km, što pomaže u sprječavanju poplava u graničnom području s općinom Čepin.

U prošlosti, Općina Antunovac bila je pogođena ozbiljnim hidrološkim nepogodama. Tako je 2014. godine proglašena elementarna nepogoda uzrokovana prekomjernim oborinama. Tada je zabilježena značajna šteta na poljoprivrednim površinama, procijenjena na 4.409.888,51 HRK. Ova šteta bila je rezultat preplavlivanja i zadržavanja vode na poljima, što je onemogućilo poljoprivrednu proizvodnju i nanijelo velike gubitke lokalnom gospodarstvu.

Ovakvi događaji naglašavaju potrebu za kontinuiranim održavanjem i modernizacijom melioracijskih sustava, kako bi se smanjio rizik od poplava i osigurala bolja zaštita poljoprivrednih i naseljenih područja u uvjetima ekstremnih vremenskih prilika.

5.5.4. Uzrok

Pojava poplava na području Općine Antunovac često je uzrokovana iznimnim količinama oborina, osobito kada se kišni dani nižu kroz duže vremensko razdoblje. Ova vrsta poplava najopasnija je u proljeće, kada tlo, još uvijek zasićeno vodom iz zimskog perioda, nema dovoljno kapaciteta za upijanje dodatnih oborina. U takvim uvjetima, oborine brzo prelaze u površinsko otjecanje, opterećujući melioracijsku mrežu i vodotoke do njihovih maksimalnih kapaciteta.

Proletne poplave dodatno se pogoršavaju zbog specifičnih hidroloških uvjeta. Tijekom zimskih mjeseci, tlo apsorbira značajne količine vlage iz snijega i kiša, a niske temperature usporavaju isparavanje, zadržavajući visoku razinu vlage u tlu. S dolaskom proljeća i porastom temperatura, tlo postaje mekano i zasićeno, ali ako se tada dogode intenzivne i dugotrajne kiše, voda se više ne može prirodno infiltrirati u zemlju. Rezultat su površinske poplave koje mogu zahvatiti poljoprivredna polja, ceste i stambene objekte.

Ove proljetne poplave predstavljaju posebnu prijetnju poljoprivrednim područjima, jer dolaze u vrijeme početka vegetacijskog ciklusa kada su mladi usjevi najosjetljiviji. Višak vode može prouzročiti truljenje korijena i ugušiti biljke, čime se narušava prinos i uzrokuju gospodarski gubici. Zato je rano prepoznavanje rizika i odgovarajuća priprema ključna za ublažavanje šteta, uključujući redovitu provjeru i održavanje kanalske mreže te spremnost na brzu intervenciju u slučaju prelijevanja vode iz korita.

5.5.4.1. Razvoj događaja koji je prethodio (ili može prethoditi po ocjeni stručnjaka) veliku nesreću poplave

U rano proljeće, netom nakon otapanja snijega, područje Općine Antunovac zahvatile su obilne i dugotrajne padaline. Već zasićeno vodom od otopljenog snijega, tlo više nije moglo apsorbirati dodatnu vlagu. Obilne oborine brzo su ispunile melioracijske kanale, dovodeći do zagušenja vodotoka. Kako je voda nastavila nadolaziti, kanali su izgubili svoju funkciju odvodnje, a višak vode počeo se izljevati u niže dijelove općine.

Ova situacija stvorila je ozbiljan rizik od zaobalnih poplava. Nizinski dijelovi Općine, posebno oni blizu kanala, postali su ugroženi jer voda više nije imala kamo otići. Zasićenost tla dodatno je usporila infiltraciju, dok su kapaciteti kanalske mreže premašeni, što je rezultiralo širenjem vode na poljoprivredna zemljišta i niže smještene naseljene dijelove.

Poplave koje su se javile u ovakvim uvjetima često su osobito štetne za poljoprivredu jer dolaze u kritičnom razdoblju vegetacije. Mlada polja su tada prekrivena vodom, što može dovesti do truljenja korijena i oštećenja usjeva. Uz to, poplavljena zemljišta zahtijevaju dulje vrijeme za sušenje, što dodatno odgađa proljetne radove i smanjuje ukupni prinos.

Takvi scenariji naglašavaju važnost pravovremene pripreme i nadzora hidroloških uvjeta u proljetnom razdoblju. Praćenje nivoa vode u melioracijskim kanalima, redovito održavanje sustava za odvodnju, te brzo djelovanje u slučaju povećanih padalina ključni su za smanjenje rizika od poplava i ublažavanje šteta u ovakvim kriznim situacijama.

5.5.4.2. Okidač koji je uzrokovao (ili može uzrokovati po ocjeni stručnjaka) velikoj nesreći poplave izazvane zaobalnim vodama

Meteorološke prilike koje donose izuzetno obilne i intenzivne oborine moguće su svake godine, a njihov intenzitet i učestalost sve su izraženiji. Klimatske promjene značajno doprinose ovim pojavama, uzrokujući ekstremne vremenske uvjete koji se manifestiraju kroz kratkotrajne, ali intenzivne oborinske epizode. Takve situacije mogu dovesti do velikih količina kiše u vrlo kratkom vremenskom razdoblju, što predstavlja izazov za sustave odvodnje i upravljanje vodnim resursima.

Povećana učestalost i intenzitet ovakvih oborina često nadilaze kapacitete postojeće infrastrukture, uključujući melioracijske kanale, što dovodi do poplava i zadržavanja vode na površini. Ovaj fenomen bio je posebno izražen 2014. godine, kada su nagle i intenzivne padaline uzrokovale ozbiljne hidrološke probleme na području Općine Antunovac. Unatoč relativno kratkom vremenskom trajanju kišnih epizoda, njihova obilnost dovela je do preplavlivanja kanala i poplava na poljoprivrednim površinama i naseljenim područjima.

Takvi događaji ukazuju na nužnost prilagodbe sustava za upravljanje vodama, kako bi se što bolje nosili s izazovima koje donose klimatske promjene. To uključuje unaprijeđenje kapaciteta melioracijske mreže, uvođenje novih mjera zaštite od poplava te razvoj sustava ranog upozoravanja na ekstremne oborine. Osim toga, od presudne je važnosti osvještavanje lokalnih zajednica o rizicima koje donose klimatske promjene, kako bi se na vrijeme poduzele mjere zaštite i smanjila šteta od budućih hidroloških ekstremiteta.

5.5.5. Opis događaja

Poplavne vode niske dubine preplavile su poljoprivredne površine u blizini kanala melioracijske mreže. Voda, koja se izlila iz prepunjenih kanala, raširila se po obližnjim poljima, stvarajući plitke, ali opsežne poplavne zone. Iako je dubina vode bila relativno mala, njezino zadržavanje na zemljištima onemogućilo je pristup poljima i obavljanje poljoprivrednih radova, uzrokujući potencijalnu štetu na usjevima u ključnim fazama rasta.

Ovakve plitke poplave mogu biti podmukle za poljoprivrednu proizvodnju jer iako ne dosežu veće dubine, mogu dugo ostati na površini, zasićujući tlo vodom. To može dovesti do gušenja korijena biljaka, pojave bolesti uslijed prevelike vlažnosti i smanjenja kvalitete prinosa. Dodatno, produženo zadržavanje vode otežava planirane radove na zemljištima, poput sjetve i obrade tla, te može uzrokovati odgode u poljoprivrednom ciklusu, što ima izravne posljedice na prinos i gospodarsku stabilnost poljoprivrednika u području.

5.5.5.1. Posljedice

5.5.5.1.1. Posljedice po život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi neće biti neposredno ugroženi u ovom slučaju, stoga nije potrebno detaljno razrađivati utjecaj na ovu kategoriju društvenih vrijednosti. U skladu s procjenom rizika i sigurnosnim protokolima, u Registru prijetnji posljedice za ljudski život i zdravlje označene su ocjenom nula. Ova ocjena odražava činjenicu da potencijalni događaj, unatoč materijalnim štetama i problemima za lokalnu infrastrukturu, ne predstavlja neposrednu prijetnju fizičkom integritetu i

sigurnosti stanovnika. To omogućuje fokusiranje resursa na sanaciju materijalnih šteta i obnovu zahvaćenih područja bez potrebe za intervencijama u svrhu zaštite zdravlja i života.

5.5.5.1.2. Posljedice po gospodarstvo

Poplave su zahvatile poljoprivredne površine, dok građevinski objekti nisu bili izloženi opasnosti. Procijenjena šteta na poljoprivrednim zemljištima iznosi 591.932,00 €, što predstavlja značajan financijski gubitak za lokalnu zajednicu, ekvivalentan 25 % ukupnog proračuna Općine. Ova šteta uključuje gubitke u prinosima, troškove sanacije zemljišta i neizravne ekonomske posljedice zbog poremećaja u poljoprivrednoj proizvodnji. Unatoč tome što infrastruktura i objekti nisu oštećeni, ekonomski utjecaj poplava ima značajan učinak na proračun i financijsku stabilnost općine, zahtijevajući hitne mjere podrške i oporavka za poljoprivrednike.

| Gospodarstvo | | | |
|--------------|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | <1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | × |

Tablica 5.37. – Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju poplave zaobalnim vodama

5.5.5.2. Posljedice po društvenu stabilnost i politiku

Kategorija društvene stabilnosti i politike neće biti neposredno ugrožena ovim događajem, stoga se ne razmatra detaljan utjecaj na ovu kategoriju društvenih vrijednosti. U Registru prijetnji, posljedice za društvenu stabilnost i političke strukture označene su ocjenom nula, što znači da se ne očekuju promjene u društvenom poretku niti poremećaji u radu lokalne vlasti i institucija. Ova ocjena omogućuje usmjeravanje napora i resursa na druge prioritete, kao što su sanacija materijalnih šteta i podrška oporavku gospodarskih aktivnosti.

5.5.5.3. Podatci, izvori i metode izračuna kod razrade kategorije šteta u slučaju pojave poplave zaobalnim vodama

Na temelju dostupnih podataka o poplavama uzrokovanim zaobalnim vodama, moguće je provesti procjenu rizika za ovo područje. Ova procjena omogućuje analizu učestalosti i intenziteta poplavnih događaja te njihovih potencijalnih posljedica na infrastrukturu, poljoprivredu i lokalnu zajednicu. Prikupljene informacije koriste se za identificiranje najosjetljivijih lokacija, planiranje preventivnih mjera te poboljšanje sustava obrane od poplava, s ciljem smanjenja rizika i šteta koje ove poplave mogu izazvati.

- Prilikom opisa scenarija korišteni su podaci:
- Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturna dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Antunovac, 2017.,
- Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije,
- Procjena rizika od katastrofa za RH, 2015
- Procjena rizika od katastrofa za RH, 2019
- Državnog zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011.,
- Državnog zavod za statistiku, Popis stanovništva 2021.

5.5.5.4. Vjerojatnost

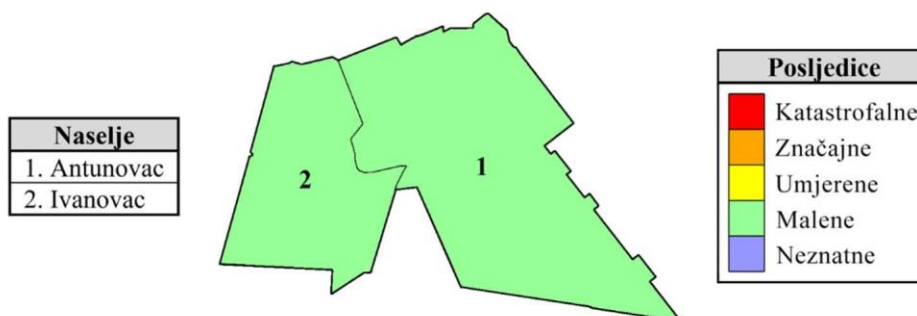
Vjerojatnost pojave poplave izazvane zaobalnim vodama obilježena je oznakom × u sljedećoj tablici:

| Kategorija | Kvalitativna | Vjerojatnost/frekvencija | | Ocjena kategorije vjerojatnosti |
|------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | Vjerojatnost | Frekvencija | |
| 1 | Iznimno mala | <1% | 1 događaj u 100 godina i rjeđe | |
| 2 | Mala | 1 – 5% | 1 događaj u 20 do 100 godina | |
| 3 | Umjerena | 5 – 50% | 1 događaj u 2 do 20 godina | × |
| 4 | Velika | 51 – 98% | 1 događaj u 1 do 2 godina | |
| 5 | Iznimno velika | >98% | 1 događaj godišnje ili češće | |

Tablica 5.38. – Prikaz vjerojatnosti pojave poplave izazvane zaobalnim vodama na području Općine

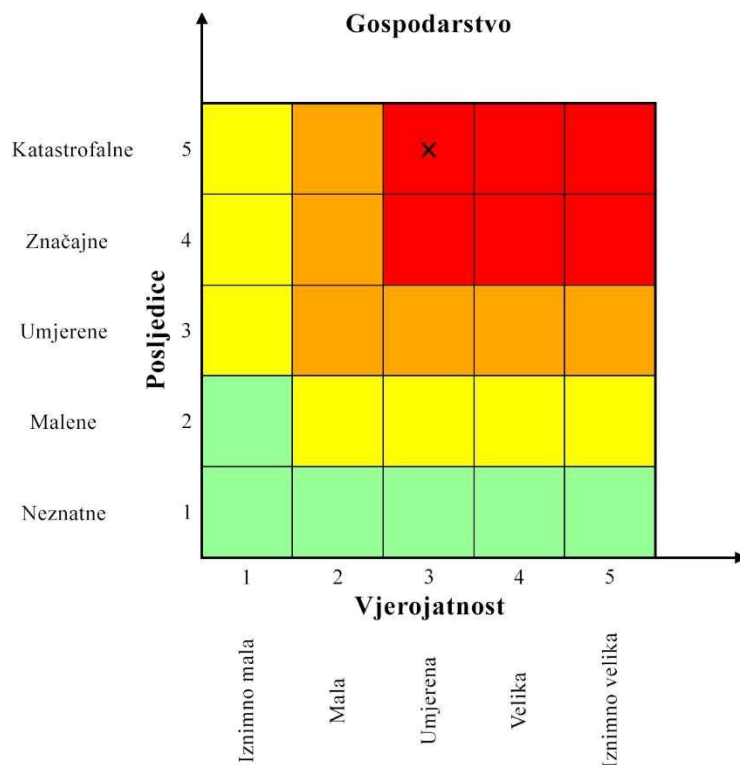
5.5.6. Karta prijetnji u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama

Prijetnje za život i zdravlje stanovnika Općine Antunovac ocijenjene su s ocjenom 0, dok je utjecaj na gospodarstvo procijenjen kao katastrofalan, s ocjenom 5. Kategorije društvene stabilnosti i politike također su ocijenjene s 0, što ukazuje na to da neće doći do značajnih poremećaja u tim sferama. Iz ovih procjena proizlazi da ekstremne padaline, iako uzrokuju ozbiljne gospodarske gubitke, ugrožavaju područje Općine poplavama koje se svrstavaju u kategoriju malih posljedica, s ocjenom 2. Ova kategorizacija omogućuje usmjeravanje resursa na sanaciju ekonomskih šteta, dok prijetnje po ljudski život i društvenu stabilnost ostaju minimalne.

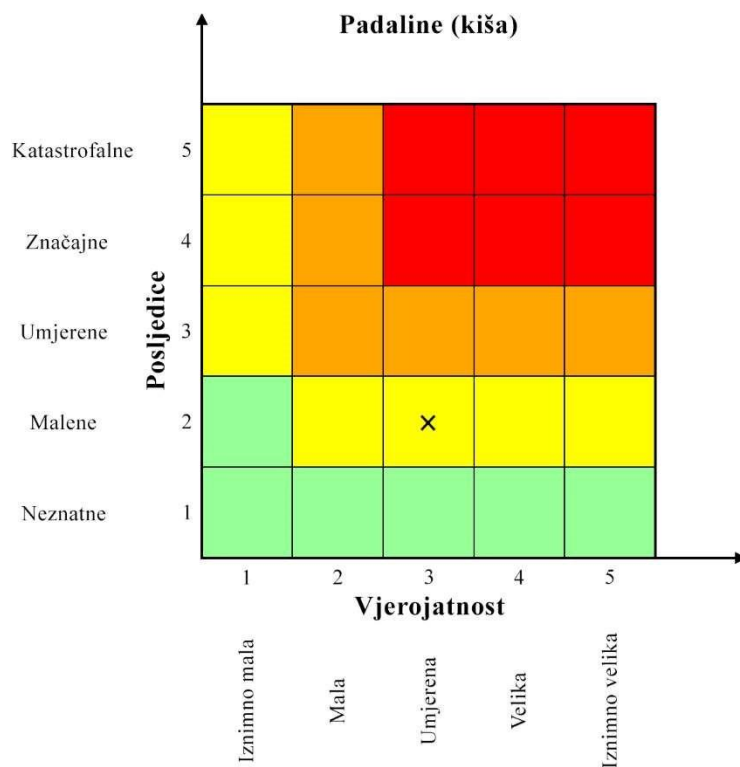


Slika 5.23. – Karta prijetnji u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama

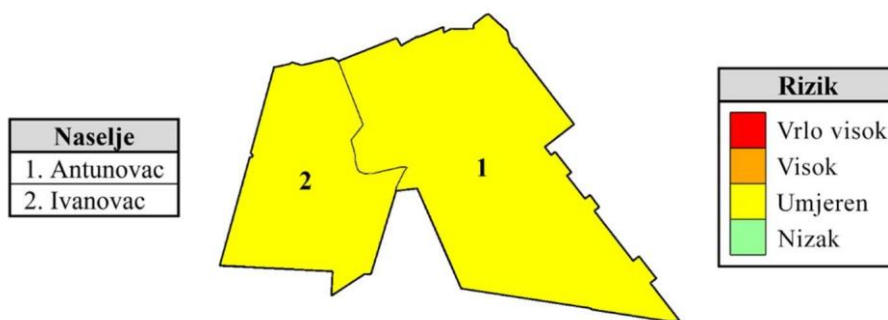
5.5.7. Matrice rizika u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama



Slika 5.24. – Matrica rizika utjecaja na gospodarstvo u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama



Slika 5.25. Zbirna matrica rizika u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama

5.5.8. Karta rizika u slučaju poplave zaobalnim vodama

Slika 5.26. – Karta rizika u slučaju poplave izazvane zaobalnim vodama

5.6. Pojave olujnog i orkanskog vjetra

| |
|--|
| Naziv scenarija rizik |
| Pojava olujnog ili orkanskog vjetra |
| Grupa rizika |
| Ekstremne vremenske prilike |
| Rizik |
| Pojava olujnog ili orkanskog vjetra |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| Pri pojavi olujnog ili orkanskog vjetra moguć je nastanak velikih šteta u šumama i voćnjacima - lom stabala i rušenja plodova. Također su moguće velike štete na poljoprivrednim kulturama zbog ulegnuća i loma stabljika. Građevinski objekti slabije izvedbe, najčešće krovovi, mogu biti uništeni. |

5.6.1. Uvod

Olujni i orkanski vjetrovi odnose se na snažne vjetrove velike brzine, koji često uzrokuju značajne štete i predstavljaju opasnost za sigurnost ljudi i imovine.

Olujni vjetar: Vjetar brzine 50–102 km/h (u prosjeku 14–28 m/s). Obično uzrokuje lomljenje grana, manje štete na krovovima i prekide u opskrbi električnom energijom.

Orkanski vjetar: Vjetar brzine preko 118 km/h (više od 32 m/s). Ima razoran učinak, ruši stabla, krovove i oštećuje infrastrukturne objekte.

Kako nastaju:

- Razlike u tlaku zraka:
 - Olujni i orkanski vjetrovi nastaju kada postoji velika razlika u tlaku između visokotlačnih i niskotlačnih područja.
 - Zrak se kreće iz područja visokog tlaka prema području niskog tlaka, pri čemu se povećava brzina vjetra.
- Ciklone i anticiklone:
 - Tijekom prolaska dubokih ciklona dolazi do naglog pada tlaka, što uzrokuje snažne vjetrove.
 - Anticiklone mogu stvoriti uvjete za lokalne vjetrove s jakim udarima.
- Toplinske razlike
 - Kada topliji zrak susretne hladniji, stvaraju se snažni vjetrovi zbog različite gustoće i brzine kretanja zraka.
- Geografski faktori
 - Planine, doline i ravnice mogu pojačati brzinu vjetra zbog usmjeravanja zračnih masa.

Posljedice

- Materijalna šteta: Oštećenje infrastrukture, poljoprivrede i vozila.
- Prometni problemi: Poteškoće u zračnom, pomorskom i cestovnom prometu.
- Ekološki utjecaji: Šteta na šumama i biljnim staništima.

Prevenција i zaštita

- Redovito praćenje vremenskih upozorenja.
- Osiguravanje pokretnih predmeta i jačanje infrastrukture.
- Održavanje drveća i vegetacije u blizini objekata.

Osječko-baranjska županija pa tako i Općina Antunovac, povremeno je izložena olujnim i orkanskim vjetrovima koji mogu uzrokovati značajne štete. Takvi vremenski uvjeti često rezultiraju rušenjem stabala, oštećenjem krovova te prekidima u opskrbi električnom energijom.

Primjeri značajnih događaja:

- Veljača 2023.: Olujni vjetar brzine oko 90 km/h u Osijeku je rušio stabla, oštećivao krovove i uzrokovao prekide u opskrbi električnom energijom.
- Svibanj 2024.: Olujni vjetar oštetio je krov tribine stadiona u Đakovu, srušio stabla i uzrokovao prekide u opskrbi električnom energijom u okolnim mjestima.

Posljedice ovakvih vremenskih nepogoda uključuju:

- Materijalna šteta: Oštećenja na stambenim i poslovnim objektima, vozilima te infrastrukturi.
- Prekidi u opskrbi: Nestanci električne energije i telekomunikacijskih usluga zbog oštećenja mreža.
- Opasnost za sigurnost: Rizik od ozljeda zbog pada stabala, letećih objekata i oštećenih struktura.
- Ekološki utjecaji: Šteta na šumama i biljnim staništima.

Preventivne mjere

- Praćenje vremenskih prognoza: Redovito informiranje o najavama nepovoljnih vremenskih uvjeta.
- Održavanje okoliša: Redovito obrezivanje drveća u blizini objekata i infrastrukture.
- Osiguranje imovine: Provjera stabilnosti krovova i drugih konstrukcija te osiguranje pokretnih predmeta.

Pravovremena priprema i odgovarajuće mjere mogu značajno smanjiti rizik od šteta uzrokovanih olujnim i orkanskim vjetrovima.

5.6.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu Općine

Utjecaji pojave olujnog ili orkanskog vjetra na objekte kritične infrastrukture prikazani su u sljedećoj tablici:

| Utjecaj | Sektor kritične infrastrukture |
|---------|--|
| × | Vodopskrbe (vodozahvati, pumpne i filter stanice, vodosprema, distributivna mreža) |
| | Opskrbe energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| × | Prijenosa i distribucije električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| × | Telekomunikacije (bazne stanice, telekomunikacijska mreža) |
| | Prometa (željeznička pruga, državne, županijske i lokalne ceste) |
| × | Javnih objekata (zdravstvene stanice, škole, crkve i društveni domovi) |

Tablica 5.39. – Prikaz utjecaja pojave olujnog ili orkanskog vjetra na kritičnu infrastrukturu Općine

5.6.3. Kontekst

Orkansko nevrijeme karakterizira iznimno snažan vjetar koji često djeluje u uskom pojasu, uzrokujući izuzetno velike štete u zahvaćenim područjima. Ova vrsta nevremena obično se manifestira

kao snažna oluja s vjetrovima koji mogu dostići brzine koje nadmašuju 120 km/h, što dovodi do značajnog oštećenja infrastrukture, stabala i poljoprivrednih površina.

Nasuprot tome, olujni i jaki vjetrovi mogu zahvatiti šire područje, ali s znatno slabijom snagom, što rezultira manjim štetama i slabijim utjecajem na okoliš. Snagu vjetra procjenjujemo prema Beaufortovoj ljestvici, koja klasificira vjetrove u različite kategorije ovisno o njihovoj brzini i učincima.

Beaufortova ljestvica pruža korisnu referentnu točku za razumijevanje snage vjetra: dok vjetrovi s brzinom do 39 km/h spadaju u kategoriju laganih vjetrova, oni s brzinom od 40 do 50 km/h smatraju se umjerenim, dok olujni vjetrovi dostižu brzine od 51 do 75 km/h. Vjetrovi koji premašuju 75 km/h spadaju u kategoriju orkanskog nevremena, čime se naglašava njihova sposobnost izazivanja ozbiljnih oštećenja i opasnosti. Ova klasifikacija pomaže u boljem planiranju i pripremi za eventualne posljedice snažnih vjetrova, uključujući izradu mjera zaštite i hitnih postupaka za smanjenje šteta.

| Beauforti (Bf) | Naziv | Razred brzine (m/s) |
|----------------|---------------------|---------------------|
| 0 | tišina | 0.0-0.2 |
| 1 | lagan povjetarac | 0.3-1.5 |
| 2 | povjetarac | 1.6-3.3 |
| 3 | slab vjetar | 3.4-5.4 |
| 4 | umjeren vjetar | 5.5-7.9 |
| 5 | umjereno jak vjetar | 8.0-10.7 |
| 6 | jak vjetar | 10.8-13.8 |
| 7 | vrlo jak vjetar | 13.9-17.1 |
| 8 | olujni vjetar | 17.2-20.7 |
| 9 | oluja | 20.8-24.4 |
| 10 | jaka oluja | 24.5-28.4 |
| 11 | orkanski vjetar | 28.5-32.6 |
| 12 | orkan | 32.7-36.9 |

Tablica 5.40. – Beaufortova ljestvica jačine vjetra

Prema pokazateljima Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske iz 2006. godine, jaki vjetrovi mogu se javiti tijekom cijele godine, dok olujni vjetrovi nisu zabilježeni u studenom i prosincu. Najveća učestalost jakog vjetra zabilježena je 11 dana unutar mjeseca, s posebnim naglaskom na travanj i svibanj 1997. godine te ožujak 2000. godine. U istom razdoblju, olujni vjetrovi su zabilježeni svega 4 dana, s jednim od tih slučajeva također u travnju 1997. godine.

U prosjeku, na području Osječko-baranjske županije najčešće prevladava vrlo slab vjetar, s intenzitetom od 1 do 3 Beaufortove ljestvice (Bf). Ovi uvjeti označavaju lagane povjetarce koji ne uzrokuju značajne štete ili poremećaje. Ipak, u određenim meteorološkim prilikama, može doći do pojave jačih vjetrova, uključujući jak i olujni vjetar, koji mogu donijeti ozbiljne posljedice za okoliš i infrastrukturu.

Važno je napomenuti da se klimatski uvjeti mijenjaju, te je potrebno kontinuirano praćenje meteoroloških obrazaca kako bi se bolje razumjeli trendovi i potencijalni rizici od ekstremnih vremenskih događaja. Ova saznanja su ključna za razvoj strategija pripreme i reakcije, čime se može smanjiti rizik od šteta i osigurati sigurnost stanovništva.

| MJESECI | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | GOD |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| BROJ DANA S JAKIM VJETROM | | | | | | | | | | | | | |
| SRED. | 1.0 | 2.3 | 2.4 | 2.8 | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 1.0 | 1.3 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 21.2 |
| STD. | 1.5 | 2.4 | 3.2 | 3.3 | 3.0 | 2.9 | 2.7 | 1.6 | 1.8 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 21.3 |
| MIN. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| MAKS. | 5 | 7 | 11 | 11 | 11 | 10 | 9 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6 | 62 |
| BROJ DANA S OLUJNIM VJETROM | | | | | | | | | | | | | |
| SRED. | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 2.1 |
| STD. | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 1.0 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 2.5 |
| MIN. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MAKS. | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 |

Tablica 5.41. – Broj dana s jakim i olujnim vjetrom za šire područje Osijeka u razdoblju 1981.–2000. godine

Posebna opasnost prijeti od pojave pijavica, meteoroloških fenomena koji su najčešće zabilježeni na području Jadrana, ali se u posljednje vrijeme sve više pojavljuju i u kontinentalnim dijelovima Hrvatske. Pijavice nastaju u vrlo nestabilnoj atmosferi, često u izravnoj ili posrednoj vezi s prodorima hladnog zraka, kao i pod određenim lokalnim uvjetima koji pogoduju njihovoj formaciji. Ove atmosferske vrtloge, neobične snage, u obliku lijevka protežu se između oblaka i tla, stvarajući izuzetno opasne uvjete.

Pijavica se brzo formira i jednako tako brzo nestaje, ali njezin prolazak kroz određeno područje može ostaviti razarajući trag. Najveća razorna moć pijavice obično je vidljiva na području duljine od 2 do 3 kilometra i širine do 100 metara. Razorna snaga ovog fenomena proizašla je iz velike razlike tlaka unutar lijevka pijavice u usporedbi s vanjskim tlakom, kao i izuzetno jakog vjetra na periferiji lijevka, koji može dostići brzine od 300 do 500 km/h. Ovaj spektakularni prirodni fenomen ubraja se među orkanske vjetrove.

Kada pijavica prolazi preko nekog područja, često dolazi do otpuštanja pokretnih predmeta, iščupanog drveća, pa čak i životinja i ljudi, koji su usisani u lijevak i podignuti na veću visinu, a zatim bačeni nekoliko desetaka, pa čak i stotina kilometara daleko. Iako su pijavice fascinantni meteorološki fenomeni, njihova pojava može imati ozbiljne posljedice za sigurnost ljudi i imovine.

Prema podacima Upravnog odjela za gospodarstvo i regionalni razvoj Osječko-baranjske županije, u proteklih deset godina na području Općine proglašena je jedna elementarna nepogoda uzrokovana olujnim vjetrom, i to 2016. godine, kada je zabilježena šteta od 11.600.054,20 HRK. Ovi podaci ističu važnost praćenja meteoroloških uvjeta i razvijanja strategija zaštite kako bi se smanjio rizik od potencijalnih katastrofa uzrokovanih ekstremnim vremenskim pojavama poput pijavica.

5.6.4. Uzrok

U uvjetima nestabilne atmosfere, nastaju olujni i orkanski vjetrovi kao rezultat velike razlike u tlakovima. Ova razlika uzrokuje snažne turbulencije koje potiču vertikalne i horizontalne pokrete zraka. Kada se zrak zagrijava i podiže, a hladniji zrak ulazi u sustav, dolazi do stvaranja jakih vrtloga koji mogu rezultirati ekstremnim vremenskim pojavama. U ovim uvjetima, vjetrovi mogu dostići izuzetno velike brzine, uzrokujući ozbiljne posljedice za okoliš i ljudske aktivnosti. Stoga je važno razumjeti ove meteorološke procese kako bi se razvile adekvatne strategije za pripremu i reakciju na moguće opasnosti.

5.6.4.1. Razvoj događaja koji je prethodio (ili može prethoditi po ocjeni stručnjaka) velikoj nesreći ugrožavanjem olujnim ili orkanskim vjetrovom

Atmosferske prilike koje karakteriziraju velike promjene tlaka dovode do snažnih atmosferskih gibanja i stvaranja olujnih i orkanskih vjetrova. Ove promjene nastaju uslijed različitih čimbenika, uključujući temperaturne razlike između zraka i tla, kao i interakciju između hladnog i toplog zraka. Kada se topli zrak diže i susreće hladniji zrak, dolazi do stvaranja snažnih vrtloga i turbulencija, što može rezultirati ekstremnim vremenskim uvjetima.

U takvim situacijama, pred olujom može doći do naglog povećanja brzine vjetra, kao i do drastičnih promjena u vremenskim prilikama, uključujući nagle padavine ili grmljavinske oluje. Ova dinamika stvara uvjete koji mogu potaknuti pojavu orkanskih vjetrova, čime se povećava rizik od šteta na infrastrukturi, poljoprivredi i okolišu.

Stručnjaci upozoravaju da je važno kontinuirano pratiti meteorološke uvjete kako bi se pravovremeno uočili signali koji mogu ukazivati na nadolazeću opasnost. Prepoznajući rane znakove olujnih ili orkanskih vjetrova, može se omogućiti proaktivno djelovanje, uključujući evakuaciju ugroženih područja i pripremu hitnih službi za odgovor na moguće katastrofalne posljedice. U ovoj kontekstu, razumjevanje atmosferskih procesa postaje ključno za smanjenje rizika i zaštitu života i imovine.

5.6.4.2. Okidač koji je uzrokovao (može uzrokovati po ocjeni stručnjaka) veliku nesreću ugrožavanjem olujnim ili orkanskim vjetrovom

Atmosferska promjena tijekom izrazito toplog vremena često predstavlja ključni okidač za pojavu ekstremnih vjetrova. Ove promjene, koje uključuju brze temperaturne oscilacije i varijacije tlaka, stvaraju uvjete koji pogoduju formiranju jakih vjetrova. Kada se vrući zrak diže, dok hladniji zrak ulazi u sustav, nastaju snažne turbulencije i vrtloženje, što može rezultirati olujnim ili orkanskim vjetrovom.

Pravovremeno prepoznavanje ovih okidača može značajno doprinijeti smanjenju rizika od katastrofa. Monitoring meteoroloških uvjeta, uz razvijene prognostičke modele, omogućava predviđanje potencijalno opasnih vremenskih fenomena. Također, pravilan pristup edukaciji stanovništva i priprema hitnih službi može rezultirati bržim odgovorom na nadolazeće opasnosti, čime se značajno smanjuje mogućnost nastanka velike nesreće uslijed olujnih ili orkanskih vjetrova.

5.6.5. Opis događaja

Sukladno specifičnom kontekstu i jedinstvenim mjerilima procjene, posljedice nastale uslijed ekstremnih vremenskih fenomena, poput olujnih i orkanskih vjetrova, mogu se klasificirati u nekoliko kategorija. Ove kategorije omogućuju sustavno razumijevanje i analizu utjecaja vremenskih nepogoda na različite aspekte društva i okoliša.

5.6.6. Posljedice

5.6.6.1. Posljedice po život i zdravlje ljudi

U slučaju pojave olujnog ili orkanskih vjetrova, postoji mogućnost negativnog utjecaja na život i zdravlje ljudi. Ovi ekstremni vremenski uvjeti mogu izazvati različite posljedice, uključujući ozljede, evakuaciju iz oštećenih objekata te stresne situacije koje mogu dodatno ugroziti psihičko zdravlje stanovništva. U takvim situacijama, ljudi su izloženi riziku od ozljeda uzrokovanih letećim predmetima, rušenjem građevina, te opasnostima pri pokušaju evakuacije ili zbrinjavanja.

Međutim, prema dosadašnjim saznanjima i prosudbama stručnjaka, ovakve su posljedice do sada bile minimalne ili čak neprimjetne, što ukazuje na to da zajednica može biti relativno otpornija na ekstremne vjetrove. Stoga se utjecaj na život i zdravlje ljudi procjenjuje kao umjeren, što je označeno ocjenom 3.

Ova ocjena također naglašava potrebu za kontinuiranim praćenjem i unapređenjem mjera zaštite i pripreme za krizne situacije. Uvođenje obrazovnih programa o sigurnosnim procedurama i jačanje

sustava ranog upozoravanja mogu značajno smanjiti rizik od ozljeda i osigurati sigurniju evakuaciju stanovništva. Proaktivno djelovanje i planiranje ključni su za održavanje zdravlja i sigurnosti ljudi tijekom olujnih i orkanskih vjetrova.

Utjecaj na život i zdravlje ljudi prikazuje se oznakom × u sljedećoj tablici:

| Život i zdravlje ljudi | | | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^{15} < 0,001$ | |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | × |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | |

Tablica 5.42. – Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

5.6.6.2. Posljedice po gospodarstvo

Olujni vjetrovi prouzročili su značajnu štetu na voćnjacima i ratarskim kulturama, ostavljajući za sobom teške posljedice za poljoprivrednike i gospodarstvo općine. Najdramatičniji primjer ove devastacije zabilježen je 2016. godine, kada je ukupna šteta iznosila 1.557.055 €. Ovaj iznos predstavlja čak 22% proračuna Općine, što jasno ukazuje na ozbiljnost situacije i opasnosti s kojima se suočavaju lokalni poljoprivrednici.

Kategorija utjecaja na gospodarstvo u ovom slučaju ocjenjuje se kao katastrofalna. Ova ocjena ne obuhvaća samo neposredne gubitke nastale fizičkim oštećenjem usjeva, već uključuje i dugoročne posljedice, poput smanjenja proizvodnje, gubitka prihoda i ekonomskih teškoća za mnoge obitelji koje se oslanjaju na poljoprivredu kao glavni izvor prihoda.

Uzimajući u obzir visoke gubitke, važno je poduzeti mjere za smanjenje rizika od budućih katastrofa. To uključuje razvoj sustava osiguranja, unapređenje poljoprivredne infrastrukture, te implementaciju mjera za zaštitu usjeva od ekstremnih vremenskih uvjeta. Također, pružanje podrške i edukacija za poljoprivrednike o strategijama otpornosti može značajno pomoći u ublažavanju utjecaja sličnih događaja u budućnosti.

| Gospodarstvo | | | |
|--------------|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | <1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | × |

Tablica 5.43. - Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

¹⁵ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

5.6.6.3. Društvena stabilnost i politika

Štete na objektima javnog društvenog značaja nastale uslijed vjetra

U slučaju olujnih ili orkanskih vjetrova, procjenjuje se da mogu nastati štete na dalekovodima i telekomunikacijskim objektima. Ove infrastrukturne mreže su posebno osjetljive na ekstremne vremenske uvjete, što može dovesti do prekida u opskrbi električnom energijom i prekida u komunikacijskim uslugama.

Razina procijenjenih šteta ocjenjuje se kao umjerena, što znači da bi, iako štete mogu biti značajne, bile lokalizirane i ne bi dovele do dugotrajne destabilizacije ovih usluga na širem području. Unatoč tome, čak i kratkotrajni prekidi u opskrbi energijom i komunikacijama mogu imati negativan utjecaj na svakodnevni život i poslovanje, te izazvati dodatne troškove za sanaciju i popravak.

Kako bi se smanjio rizik od ovakvih šteta, preporučuje se ulaganje u modernizaciju infrastrukture, kao i unapređenje sustava ranog upozoravanja i planova za hitne intervencije. Time se može osigurati veća otpornost dalekovoda i telekomunikacijskih objekata na udare vjetra i očuvati stabilnost ključnih usluga u kriznim situacijama.

| Društvena stabilnost i politika | | | |
|--|---------------|--|--------|
| Oštećena kritična infrastruktura u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | <1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | × |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | |

Tablica 5.44. - Ocjena kategorije društvene stabilnosti i politike – oštećenje kritične infrastrukture u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

Utjecaj otkaza funkcije kritične infrastrukture

Ne očekuje se dulji ispad iz funkcije kritične infrastrukture. Razina štete procjenjuje se kao neznatna.

| Društvena stabilnost i politika | | | |
|---|---------------|--------------------------|--------|
| Otkaz funkcije kritične infrastrukture na rok duži od 10 dana u slučaju pojave vjetra | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^{16} < 0,001$ | × |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | |

Tablica 5.45. - Ocjena kategorije društvene stabilnosti i politike – otkaz funkcije kritične infrastrukture na rok duži od 10 dana u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

¹⁶ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

Zbirno društvena stabilnost i politika u slučaju olujnog ili orkanskog vjetra

Kategorija društvene stabilnosti i politike određena je kao srednja vrijednost sljedećih čimbenika: šteta na kritičnoj infrastrukturi, šteta na objektima od javnog društvenog značaja te otkaz kritične infrastrukture na razdoblje dulje od 10 dana. Na temelju ove procjene, zaključeno je da kategorija posljedica za društvenu stabilnost i politiku ima ocjenu 2, što predstavlja malene posljedice.

Iako su mogući određeni poremećaji u funkcionalnosti ključnih usluga, procjena je da ti poremećaji ne bi značajno narušili društvenu stabilnost ili političku situaciju na duži rok. Unatoč potencijalnim izazovima, sustavi i mehanizmi za obnovu infrastrukture i podršku zajednici omogućili bi brži oporavak i minimizirali utjecaj na svakodnevni život stanovništva.

| Društvena stabilnost i politika | | | |
|---|---------------|--------------------------|--------|
| Otkaz funkcije kritične infrastrukture na rok duži od 10 dana u slučaju pojave vjetra | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 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 ili više | |

Tablica 5.46. - Zbirno društvena stabilnost i politika u slučaju olujnog ili orkanskog vjetra

5.6.6.4. Podatci, izvori i metode izračuna kod razrade kategorije šteta u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

Na temelju dostupnih podataka o dosadašnjim elementarnim nepogodama, moguće je izraditi procjenu rizika od olujnih i orkanskih vjetrova. Ova procjena omogućuje bolje razumijevanje učestalosti i intenziteta takvih događaja, kao i njihovih potencijalnih posljedica za zajednicu. Prikupljeni podaci pomažu u identificiranju najugroženijih područja te u planiranju preventivnih mjera i aktivnosti za smanjenje rizika i posljedica ovih ekstremnih vremenskih pojava.

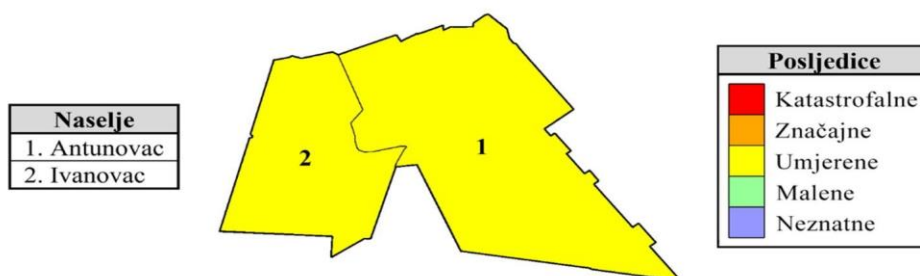
5.6.6.5. Vjerojatnost

Stručnjaci upozoravaju da su ovi događaji iznimno vjerojatni, što se može označiti oznakom "x" u pratećim analizama i tablicama rizika. Ova oznaka signalizira visoku učestalost takvih pojava, posebno u ljetnim mjesecima kada su temperature najviše.

| Kategorija | Kvalitativna | Vjerojatnost/frekvencija | | Ocjena kategorije vjerojatnosti |
|------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | Vjerojatnost | Frekvencija | |
| 1 | Iznimno mala | <1% | 1 događaj u 100 godina i rjeđe | |
| 2 | Mala | 1 – 5% | 1 događaj u 20 do 100 godina | |
| 3 | Umjerena | 5 – 50% | 1 događaj u 2 do 20 godina | x |
| 4 | Velika | 51 – 98% | 1 događaj u 1 do 2 godina | |
| 5 | Iznimno velika | >98% | 1 događaj godišnje ili češće | |

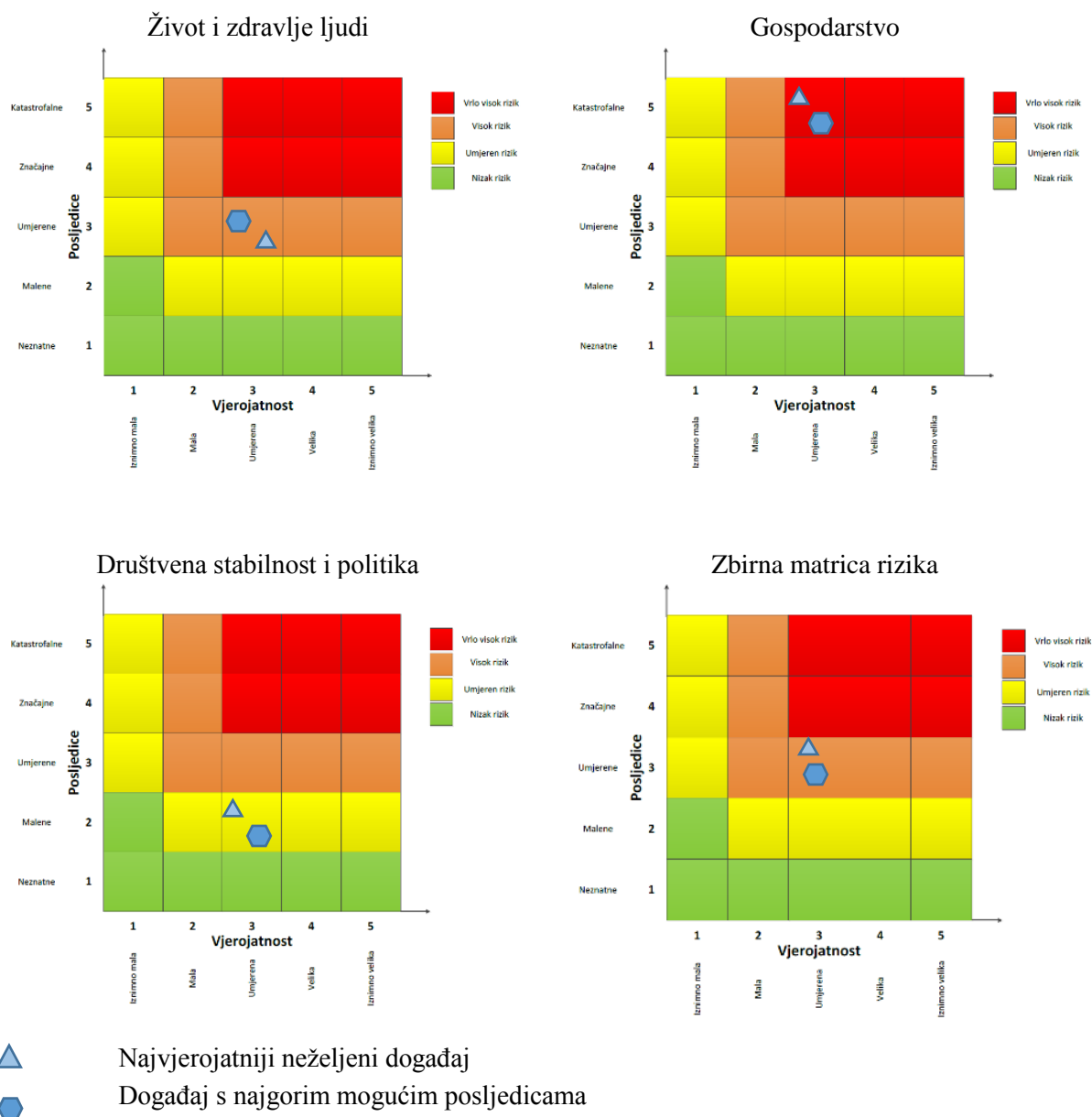
Tablica 5.47. - Prikaz vjerojatnosti pojave olujnog ili orkanskog vjetra na području Općine

5.6.7. Karta prijetnji u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

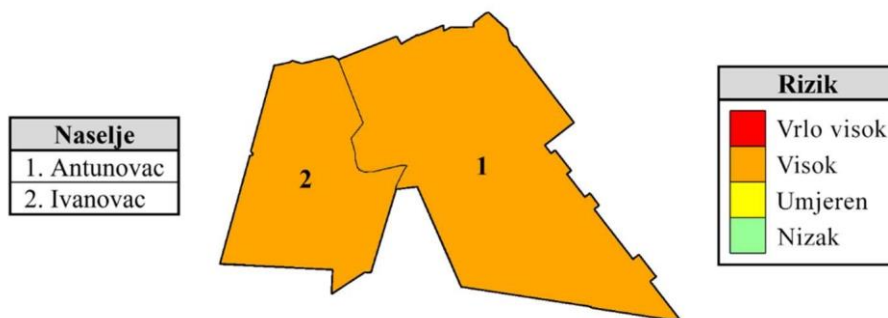


Slika 5.27. – Karta prijetnji u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

5.6.8. Matrice rizika u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra



Slika 5.28. - Matrice rizika u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

5.6.9. Karta rizika u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

Slika 5.29. - Karta rizika u slučaju pojave olujnog ili orkanskog vjetra

5.7. Suše

| |
|--|
| Naziv scenarija, rizik |
| Štete nastale sušom |
| Grupa rizika |
| Suša |
| Rizik |
| Suša |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| Cijelo područje Općine može pogoditi suša koja uzrokuje velike štete u poljoprivredi, voćarstvu i vinogradarstvu. Stradavaju i divlje životinje kojima nestaju nadzemne vode koje su koristili za piće. Štete se javljaju i u šumskom fondu, a naselja koja se opskrbljuju vodom iz lokalnih izvora ostaju bez vode. |

5.7.1. Uvod

Meteorološka suša ili dulje razdoblje bez oborina prirodni je fenomen koji može imati dalekosežne posljedice na okoliš, gospodarstvo i društvo. Njezino razumijevanje ključno je za planiranje i ublažavanje negativnih utjecaja.

Kako nastaje meteorološka suša?

Suša je često posljedica dugotrajnog zadržavanja anticiklone nad određenim područjem. Anticiklona stvara stabilne atmosferske uvjete, bez padalina, što dovodi do dugotrajnog izostanka oborina. To uzrokuje neravnotežu između potražnje za vodom i prirodne opskrbe vodom. Osim klimatskih uvjeta, sušu mogu pogoršati i ljudske aktivnosti poput prekomjerne potrošnje vode i neodrživih poljoprivrednih praksi.

Vrste suše:

1. Meteorološka suša:
Definira se kao dugotrajno razdoblje bez oborina.
2. Poljoprivredna suša:
Pojavljuje se kada nedostatak vlage u tlu negativno utječe na rast biljaka.
3. Hidrološka suša:
Posljedica je dugotrajnog nedostatka oborina koji uzrokuje smanjenje površinskih i podzemnih zaliha vode.
4. Socioekonomska suša:
Nastaje kada nestašica vode utječe na gospodarstvo i društvo.

Utjecaj na različite sektore:

- Poljoprivreda: Suše tijekom vegetacijskog razdoblja mogu uzrokovati velike gubitke prinosa usjeva poput kukuruza, pšenice i voća. Oštećenja tla, poput erozije, dodatno smanjuju poljoprivredni potencijal.
- Vodoprivreda: Smanjene površinske i podzemne zalihe vode otežavaju opskrbu kućanstava, industrije i navodnjavanja. Vodni resursi postaju nedostadni, što povećava konflikte oko korištenja vode.

- Ekosustavi: Dugotrajni manjak vode remeti ravnotežu u prirodi, ugrožava biljne i životinjske vrste te povećava rizik od šumskih požara.
- Društvo i gospodarstvo: Nestašica vode i povećanje cijena osnovnih namirnica dovode do ekonomskih i socijalnih problema.

Statistički podaci o suši

Analiza 20-godišnjeg razdoblja pokazuje da se najveći broj dana bez oborina javljao u rujnu (23%), listopadu (15%) i srpnju (13%). Najsušniji mjesec bio je listopad 1995., s čak 30 uzastopnih dana bez oborina, dok su najmanje bezoborinskih dana zabilježili listopad 1992. i prosinac 1981., sa samo 9 dana bez kiše. Najveći rizik za pojavu suše zabilježen je između srpnja i listopada, kada su klimatski uvjeti najpogodniji za njen nastanak.

Povećan rizik od požara

Sušu prati povećan rizik od šumskih požara, koji mogu poprimiti razmjere katastrofa. Isušeno tlo i vegetacija postaju lako zapaljivi, dok vjetrovi dodatno pogoršavaju širenje požara. Ovo predstavlja veliku prijetnju šumskim ekosustavima, poljoprivredi i naseljenim područjima.

Mjere ublažavanja posljedica suše:

1. Održivo upravljanje vodnim resursima:
 - Izgradnja sustava za navodnjavanje i akumulaciju vode.
 - Promicanje recikliranja i racionalne potrošnje vode.
2. Adaptacija poljoprivrede:
 - Sadnja otpornijih kultura.
 - Uvođenje metoda konzervacijske poljoprivrede.
3. Praćenje i prognoza:
 - Korištenje meteoroloških modela za predviđanje suša.
 - Sustavi za rano upozoravanje.
4. Prevencija požara:
 - Redovito održavanje šuma.
 - Edukacija lokalnog stanovništva o opasnostima i mjerama zaštite.

Meteorološka suša predstavlja ozbiljan izazov koji zahtijeva interdisciplinarni pristup. Ulaganjem u prevenciju, održivo upravljanje resursima i prilagodbu klimatskim promjenama može se smanjiti njezin negativan utjecaj na okoliš, gospodarstvo i društvo.

5.7.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu

Utjecaj suše na objekte kritične infrastrukture prikazan je u sljedećoj tablici:

| Utjecaj | Sektor |
|---------|--|
| | Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine) |
| | Opskrba energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| | Prijenos i distribucija električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| | Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga) |
| x | Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe) |
| | Promet (cestovni i željeznički promet) |
| | Javni objekti (zdravstvene stanice, škole, vrtići, građevine lokalne uprave, nacionalni spomenici i vrijednosti) |

Tablica 5.48. - Prikaz utjecaja suše na kritičnu infrastrukturu Općine

5.7.3. Kontekst

Dugotrajni nedostatak oborina, visoke temperature i niska vlažnost zraka značajno povećavaju isparavanje vode iz zemljišta i biljaka, što dovodi do postepenog isušivanja tla. Proces počinje u površinskim slojevima, a tijekom vremena zahvaća i dublje slojeve, gdje se nalaze korijeni biljaka. Na pojavu i intenzitet suše utječe poremećaj u općoj cirkulaciji atmosfere, ali i lokalni faktori, poput oborinskog režima, intenziteta isparavanja, karakteristika tla i vegetacije te razine podzemnih voda. Zbog toga su uvjeti suše različiti između pribrdskih i nizinskih područja.

Intenzivna suša može prouzročiti pojavu dubokih pukotina u tlu, što dodatno ubrzava isušivanje dubljih slojeva. Tijekom sušnih razdoblja, vlaga se gubi iz biološki aktivnog sloja zemlje, a istovremeno raste i opasnost od požara na otvorenom prostoru, koji mogu zahvatiti veće površine. Osim toga, ozbiljna prijetnja je i nestanak manjih vodotoka i izvora površinskih voda, što otežava pristup životinjama pitkoj vodi, uzrokujući njihovu migraciju i smanjenje populacije u prirodnim staništima.

Dugotrajna suša može dovesti i do hidrološke suše, koja se očituje smanjenjem zaliha površinskih i podzemnih voda. U takvim uvjetima prijeti i nestašica vode za piće, koja bi se u nekim slučajevima morala dopremiti cisternama. Odsustvo površinskih voda ozbiljno ugrožava opstanak divljih životinja.

Povremeno, u sušnom razdoblju može pasti mala količina kiše, koja tek kratkotrajno ovlaži površinske slojeve tla, no njezina količina nije dovoljna za obnovu dubljih slojeva i ublažavanje posljedica suše. Prema podacima iz Meteorološke podloge Državnog hidrometeorološkog zavoda RH iz 2006. godine, dani bez oborina definirani su kao oni s manje od 0,1 mm oborina. Na širem području Osijeka, uključujući i područje Općine, u prosjeku godišnje ima oko 232 bezoborinska dana.

Srednji broj dana bez oborina najmanji je u proljetnim mjesecima, osobito u lipnju, kada su ciklone i hladne fronte češće. Najveći broj bezoborinskih dana bilježi se od srpnja do listopada, što predstavlja razdoblje najvećeg rizika za pojavu suše.

5.7.3.1. Područje ugroženosti

Općina Antunovac, smještena u Osječko-baranjskoj županiji, obuhvaća ukupnu površinu od 57 km². Od toga, poljoprivredne površine zauzimaju 4.999 ha, što čini približno 87,7% ukupne površine općine. Šumske površine prostiru se na 111 ha, odnosno oko 1,9% ukupne površine.

Poljoprivreda je ključna gospodarska djelatnost u općini. Dominiraju ratarske kulture poput pšenice, ječma, kukuruza, šećerne repe, suncokreta i soje. Također, značajna je proizvodnja sjemenskog materijala. Voćarstvo je razvijeno, posebno uzgoj jabuka u suvremenim nasadima, uz prisutnost kapaciteta za skladištenje i čuvanje voća, uključujući skladišta i hladnjače.

Šumske površine u općini Antunovac nalaze se pretežno na jugozapadnom dijelu općine, u Dravskoj inundaciji. Sve šume su pod upravom "Hrvatskih šuma" i nema privatnih šumskih posjeda.

5.7.3.2. Stanovništvo, administracija upravljanje

| Ukupan broj stanovnika Općine Općina | Područje djelatnosti - poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo (broj osoba) |
|--------------------------------------|--|
| 3411 | 69 |

Tablica 5.49. - Stanovništvo po području djelatnosti

5.7.4. Uzrok

Klimatske promjene uzrokuju produljene periode bez oborina, što značajno povećava rizik pojave hidrološke suše. Ovakvi sušni intervali rezultiraju smanjenjem zaliha površinskih i podzemnih voda, čime se ugrožava dostupnost vode za poljoprivredu, kućanstva i ekosustave, dodatno otežavajući prilagodbu na promjenjive klimatske uvjete.

5.7.4.1. Razvoj događaja koji je prethodio (ili može prethoditi po ocjeni stručnjaka) velikoj nesreći izazvanoj sušom

Produljena sušna razdoblja, osobito kada su praćena jakim vjetrom, intenziviraju isparavanje i ubrzavaju isušivanje tla, što dovodi do pojave suše. Vjetar dodatno pogoršava situaciju, brzo uklanjajući vlagu iz tla i biljnog pokrova, čime se povećava osjetljivost područja na sušne uvjete.

5.7.4.2. Okidač koji je uzrokovao (može uzrokovati po ocjeni stručnjaka) veliku nesreću izazvanu sušom

Dugotrajni sušni periodi, praćeni visokim temperaturama, mogu izazvati intenzivnu sušu. S obzirom na to da su ovakvi događaji zabilježeni više puta u posljednjih 20 godina, njihova vjerojatnost procjenjuje se kao umjerena, što zahtijeva pažljivo planiranje i pripremu za buduće slične pojave.

5.7.5. Opis događaja

Suša i visoke temperature značajno narušavaju poljoprivrednu proizvodnju, posebno utječući na prinos najvažnijih ratarskih i krmnih kultura. Smanjeni prinosi dovode do pada prihoda poljoprivrednih proizvođača, čime oni postaju ekonomski ugroženi. Smanjenje prihoda i nesigurnost na tržištu stvara nepovjerenje među proizvođačima, dok s ekonomskog aspekta dolazi do pada solventnosti, smanjenja kapitalnih ulaganja i manje ugovorene proizvodnje. Dugoročno, to negativno utječe na rast, razvoj i konkurentnost, posebno kod malih i srednjih poljoprivrednih gospodarstava.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Nedostatak oborina tijekom zimskog, proljetnog i ljetnog razdoblja, u kombinaciji s visokim temperaturama u srpnju i kolovozu, ima razoran učinak na rast i razvoj poljoprivrednih kultura. Posljedice uključuju:

- Slabu klijavost i zaostajanje biljaka u rastu: Kritične faze razvoja biljaka, poput cvatnje i formiranja ploda, najosjetljivije su na nedostatak vode.
- Smanjenje učinkovitosti agrotehničkih mjera: Zaštitna sredstva slabije djeluju, a usvajanje hranjiva iz tla je otežano. Sušni uvjeti ometaju pripremu tla, narušavajući njegovu strukturu i vodo-zračni režim.
- Povećana potrošnja energije: Obrada tla u sušnim uvjetima zahtijeva više energije i dodatno iscrpljuje resurse.
- Veće štete na propusnim i plitkim tlima: Takva tla imaju mali kapacitet za zadržavanje vode, što dodatno otežava rast biljaka.

Važnost pravilne pripreme tla

U uvjetima suše, pridržavanje agrotehničkih pravila kod pripreme i obrade tla postaje ključno. Pogreške u tim procesima dodatno pogoršavaju situaciju, smanjujući prinose. Pravovremena i ispravna obrada tla može smanjiti negativne učinke suše i osigurati bolje uvjete za rast biljaka.

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Događaj s najgorim mogućim posljedicama podudara se s najvjerojatnijim scenarijem. Produženi periodi bez oborina, u kombinaciji s ekstremnim temperaturama, imaju potencijal da potpuno unište usjeve. To može dovesti do značajnih ekonomskih gubitaka, pada kvalitete tla i dugoročne nesigurnosti u poljoprivrednoj proizvodnji. Štete uzrokovane sušom dugoročno mogu destabilizirati lokalna gospodarstva i prehrambenu sigurnost.

U kontekstu su opisane posljedice pojave suše, koje je potrebno procijeniti prema standardiziranim mjerilima za različite kategorije utjecaja, uključujući život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku. Nastavno, svaka od ovih kategorija bit će detaljno obrađena i procijenjena kako bi se osigurala sveobuhvatna procjena potencijalnih posljedica suše na određeno područje.

5.7.6. Posljedice

5.7.6.1. Posljedice po život i zdravlje ljudi

Utjecaj suše na život i zdravlje ljudi ocjenjuje se kao nebitan, budući da se ne očekuju neposredne prijetnje po ovu kategoriju društvenih vrijednosti. Prema procjenama stručnjaka, posljedice koje bi mogle proizaći iz sušnih uvjeta ne predstavljaju značajan rizik za zdravlje stanovništva. Stoga, u Registru prijetnji, ova kategorija posljedica označena je ocjenom nula, što potvrđuje da su trenutni uvjeti dovoljni za očuvanje zdravlja i sigurnosti ljudi na tom području.

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

Tablica 5.50. - Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju suše

5.7.6.2. Posljedice po gospodarstvo

Općina Antunovac, smještena u Osječko-baranjskoj županiji, posljednjih je godina suočena s učestalim sušama koje značajno narušavaju poljoprivrednu proizvodnju i lokalno gospodarstvo. Suša i visoke temperature uzrokuju pad prinosa ključnih poljoprivrednih kultura, poput pšenice, kukuruza, soje i šećerne repe, čime poljoprivrednici gube prihode i postaju ekonomski ugroženi.

Zabilježene suše i njihovi učinci

- **2021. godina:** Šteta uzrokovana sušom procijenjena je na 1.873.441,46 €. Posljedice su bile kategorizirane kao katastrofalne za lokalno gospodarstvo, s dugoročnim negativnim utjecajem na solventnost i ulaganja poljoprivrednih proizvođača. Dana 14. rujna, župan Osječko-baranjske županije proglasio je prirodnu nepogodu zbog suše, naglašavajući velik utjecaj na lokalnu poljoprivredu.

- **2022. godina:** Šteta uzrokovana sušom procijenjena je na 1.477.127,00 €. Nedostatak oborina u kritičnim fazama razvoja biljaka rezultirao je smanjenjem prinosa ključnih kultura i dodatnim ekonomskim gubicima.
- **2024. godina:** Suša tijekom ljeta dovela je do ponovnog proglašenja prirodne nepogode. Štete su ponovno bile značajne, osobito u proizvodnji ratarskih kultura 748.613,54 €.

| Red. br. | Prirodna nepogoda | Područje štete | Iznos štete |
|--------------|-------------------|----------------|----------------|
| 2021. godina | | | |
| 2. | SUŠA | | 1.873.441,46 € |
| 2022. godina | | | |
| 1. | SUŠA | | 1.477.126,75 € |
| 2024. godina | | | |
| 1. | SUŠA | | 748.613,54 € |

Tablica 5.51. – Štete kao posljedice elementarne nepogode suše u razdoblju 2015. 2024. godine

| Gospodarstvo | | | |
|--------------|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | <1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | × |

Tablica 5.52. - Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju suše

5.7.6.3. Posljedice po društvenu stabilnost i politiku

Prema dostupnim procjenama, tijekom sušnog razdoblja ne očekuju se štete na objektima kritične infrastrukture niti na građevinama od javnog društvenog značaja. Ova povoljna situacija ukazuje na stabilnost i otpornost postojećih struktura na izazove uzrokovane sušom. Stoga, u skladu s navedenim okolnostima, kategorija utjecaja na društvenu stabilnost i politiku procjenjuje se kao neznatna.

| Društvena stabilnost i politika | | | |
|--|---------------|--|--------|
| Oštećena infrastruktura | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | 0,5-1% | × |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | |
| Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | 0,5-1% | × |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | |
| Prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – pogođen broj građana | Ocjena |
| 1 | Neznatne | < ¹⁷ 0,1% | × |
| 2 | Malene | 0,1 – 0,46% | |
| 3 | Umjerene | 0,47 – 1,1% | |
| 4 | Značajne | 1,12 – 3,5% | |
| 5 | Katastrofalne | 3,6 ili više | |

Tablica 5.53. - Ocjena kategorije utjecaja na društvenu stabilnost i politiku u slučaju suše

¹⁷ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala barem jedna osoba

Ovakva ocjena omogućava vlastima i relevantnim institucijama da se fokusiraju na preventivne mjere i strategije za upravljanje resursima, bez nužne hitnosti u rješavanju ozbiljnih posljedica na društvenu strukturu. Održavanje postojećih kapaciteta i unapređenje sustava upravljanja vodama može dodatno doprinijeti očuvanju stabilnosti zajednice tijekom sušnih razdoblja.

5.7.6.4. Vjerojatnost

| Kategorija | Kvalitativna | Vjerojatnost/frekvencija | | Ocjena kategorije vjerojatnosti |
|------------|----------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| | | Vjerojatnost | Frekvencija | |
| 1 | Iznimno mala | <1% | 1 događaj u 100 god. i rjeđe | |
| 2 | Mala | 1 – 5% | 1 događaj u 20 do 100 god. | |
| 3 | Umjerena | 5 – 50% | 1 događaj u 2 do 20 godina | × |
| 4 | Velika | 51 – 98% | 1 događaj u 1 do 2 godina | |
| 5 | Iznimno velika | >98% | 1 događaj godišnje ili češće | |

Tablica 5.54. - Prikaz vjerojatnosti pojave suše na području Općine

5.7.6.5. Podatci, izvori i metode izračuna kod razrade kategorije šteta u slučaju suše

Podaci koji se koriste u ovoj analizi temelje se na Procjeni ugroženosti, kao i na službenim dopisima Općine koji sadrže informacije o novčanim iznosima šteta nastalih uslijed suše. Ova dokumentacija pruža ključne uvide u financijske posljedice koje suha razdoblja mogu imati na lokalnu zajednicu i njezine resurse.

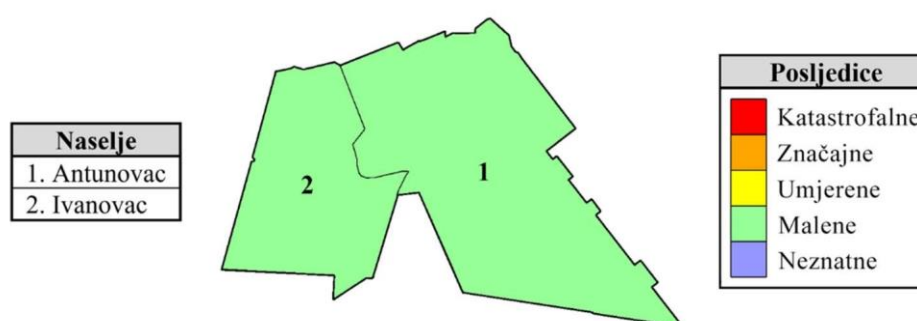
Procjena ugroženosti detaljno analizira rizike i potencijalne gubitke, ističući osjetljivost poljoprivrednih kultura i drugih sektora na promjenjive klimatske uvjete. Dopisi Općine, s konkretnim brojčanim iznosima šteta, omogućuju preciznije razumijevanje razmjera problema te služe kao osnova za buduće planiranje i implementaciju mjera zaštite.

Prilikom opisa scenarija korišteni su podaci:

- Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturna dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Antunovac, 2017.,
- Podaci Općine Antunovac o novčanim iznosima šteta u slučaju ekstremne suše,
- Procjena rizika od katastrofa RH, 2015.,
- Procjena rizika od katastrofa RH, 2019.,
- Državni zavod za statistiku,
- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ).

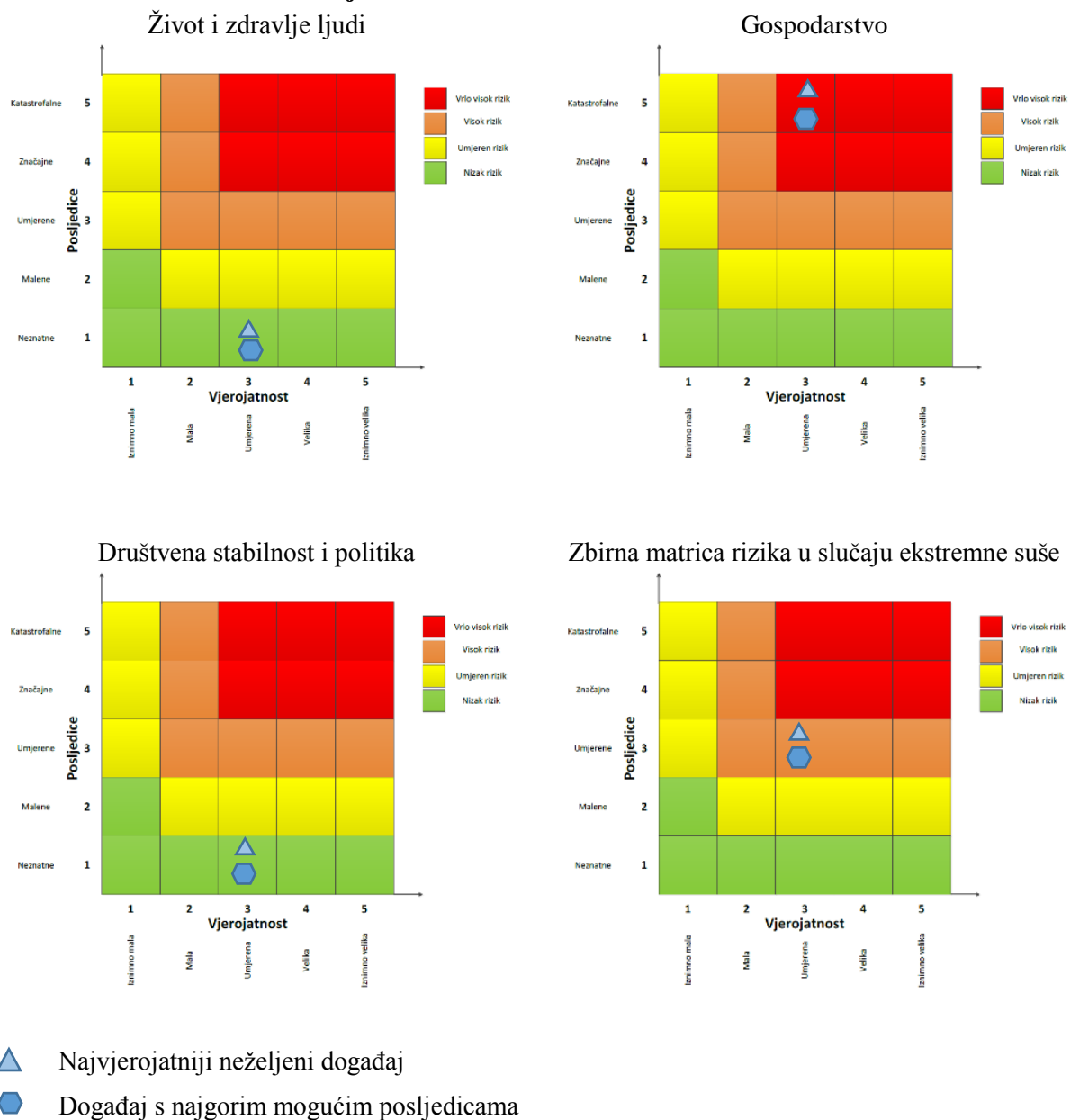
Zajedno, ovi podaci ne samo da informiraju o trenutnim izazovima s kojima se Općina suočava, već također pružaju smjernice za razvijanje strategija koje će osigurati otporniju i održiviju zajednicu u suočavanju s klimatskim promjenama i ekstremnim vremenskim uvjetima.

5.7.7. Karta prijetnji u slučaju suše



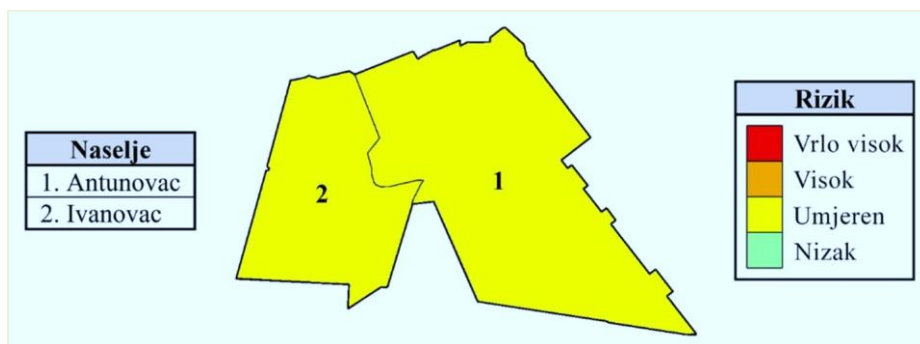
Slika 5.30. – Karta prijetnji u slučaju suše

5.7.8. Matrice rizika u slučaju suše



Slika 5.31. – Matrice rizika u slučaju suše

5.7.9. Karta rizika u slučaju suše



Slika 5.32. – Karta rizika u slučaju suše

5.8. Nuklearne nesreće

| |
|--|
| Naziv scenarija, rizik |
| Izvanredni događaj u Nuklearnoj elektrani PAKŠ |
| Grupa rizika |
| Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima |
| Rizik |
| Nuklearne nesreće |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| Nuklearna elektrana PAKŠ, smještena u Mađarskoj, jedna je od ključnih energetske infrastrukture u regiji, ali u slučaju nuklearne nesreće, predstavlja ozbiljan rizik za okoliš i ljudsko zdravlje u široj okolici. Scenarij nuklearne nesreće: U slučaju ozbiljnog incidenta, poput gubitka hlađenja reaktora ili oštećenja jezgre, može doći do oslobađanja radioaktivnih materijala u atmosferu. Takav događaj mogao bi izazvati: <ol style="list-style-type: none"> Radioaktivno zagađenje: Širenje čestica u zraku s potencijalom da kontaminiraju tlo, vodne resurse i usjeve na velikom području. Utjecaj na zdravlje ljudi: Izloženost zračenju može uzrokovati akutne zdravstvene probleme, uključujući bolesti uzrokovane radijacijom i dugoročno povećanje rizika od raka. Evakuacija i ekonomski gubici: Stanovništvo u zoni utjecaja moralo bi biti evakuirano, a poljoprivredna i industrijska proizvodnja bi trpjele dugotrajne posljedice. Zona ugroze: Ovisno o ozbiljnosti incidenta, procjenjuje se da bi zona neposredne opasnosti mogla uključivati područje unutar radijusa od 20–30 km, dok bi šira zona utjecaja mogla doseći do 100 km ili više, ovisno o vremenskim uvjetima i smjeru vjetra. |

5.8.1. Uvod

Nuklearnu i radiološku opasnost za Republiku Hrvatsku predstavljaju svi objekti i događaji kod kojih je moguća neuobičajena situacija ili događaj (izvanredni događaj) koji uključuje izvor ionizirajućeg zračenja, a koji traži brzo djelovanje radi ublažavanja ozbiljnih štetnih posljedica po ljudsko zdravlje i sigurnost, kvalitetu života, imovinu ili okoliš u Republici Hrvatskoj, ili opasnost koja bi mogla prouzročiti gore navedene štetne posljedice.

Na području Republike Hrvatske nema izgrađenih nuklearnih elektrana (NE), ali u susjednim državama su dvije, s 5 reaktora, nama najbliže: NE Krško u Republici Sloveniji, 10,6 km od državne granice i NE Pakš u Republici Mađarskoj, 74,1 km od državne granice.

Nuklearne elektrane sadrže velike količine radioaktivnih tvari, pa predstavljaju potencijalnu opasnost. Svako značajnije ispuštanje radioaktivnosti u okoliš može prouzročiti raznovrsne i ozbiljne štetne učinke, i to ne samo u najbližem okruženju nego i na većim udaljenostima. Zbog toga su procjena i upravljanje rizikom od nuklearne nesreće važni i za države koje na svom teritoriju nemaju nuklearnih elektrana, posebice ako su, kao u slučaju Hrvatske, takva postrojenja smještena u neposrednoj blizini državne granice.

U ovoj procjeni su nuklearne nesreće reprezentirane s dva potencijalna neželjena događaja (scenarija): "najvjerojatnijim događajem" i "događajem s najgorim mogućim posljedicama". Oba događaja su vezana za NE PAKŠ koja, kao najbliža nuklearna elektrana, ima potencijal uzrokovanja najvećih posljedica na hrvatskom teritoriju. "Najvjerojatniji" događaj uključuje oštećenje jezgre i kontrolirano

(filtrirano) ispuštanje radioaktivnosti u okoliš, dok u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" dolazi do oštećenja jezgre i nekontroliranog ispuštanja. U okviru procjene su utvrđene vrste i magnitude posljedica koje bi se pojavile, kao i vjerojatnosti dva razmatrana događaja. Nepouzdanost procjene je velika, ali rezultati neovisno o tome mogu biti od koristi u upravljanju rizicima.

Izvori izvanrednih događaja prema Uredbi o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja (NN 24/18) su:

- a) izvanredni događaj u nuklearnoj elektrani Krško (Republika Slovenija), nuklearnoj elektrani Pakš (Mađarska) te u drugim nuklearnim elektranama u svijetu
- b) izvanredni događaj na nuklearnom brodu koji se nalazi u unutarnjim morskim vodama ili teritorijalnom moru Republike Hrvatske
- c) izvanredni događaj na unaprijed poznatoj lokaciji stacionarnog izvora ionizirajućeg zračenja nositelja odobrenja odnosno unaprijed poznatoj lokaciji skladištenja pokretnog izvora ionizirajućeg zračenja nositelja odobrenja
- d) izvanredni događaj prilikom zbrinjavanja radioaktivnog otpada
- e) izvanredni događaj na lokaciji koja nije unaprijed poznata, uključujući izvanredni događaj u transportu, izvanredni događaj prilikom rada s pokretnim izvorima, otkriće izvora bez posjednika, teroristički čin, gubitak ili krađu radioaktivnog izvora, pad satelita, nedozvoljen promet radioaktivnih izvora, radioaktivnog otpada i nuklearnog materijala
- f) radioaktivno onečišćenje ili povišeno izlaganje ionizirajućem zračenju izazvano nepoznatim okolnostima ili drugim okolnostima.

Uredba također definira i kategorije pripravnosti za izvanredni događaj:

1. Objekti prve kategorije pripravnosti za izvanredni događaj (u daljnjem tekstu: prva kategorija) su objekti u kojima izvanredni događaji mogu izazvati ozbiljne determinističke zdravstvene učinke izvan lokacije na kojoj se obavlja djelatnost i imati za posljedicu potrebu primjene hitnih i ranih mjera zaštite te drugih mjera izvan lokacije.
2. Objekti druge kategorije pripravnosti za izvanredni događaj (u daljnjem tekstu: druga kategorija) su objekti u kojima izvanredni događaji mogu imati za posljedicu doze ionizirajućeg zračenja za stanovništvo zbog kojih bi bilo potrebno primijeniti hitne mjere zaštite ili rane mjere zaštite i druge mjere izvan lokacije objekta. Druga kategorija, za razliku od prve kategorije, ne uključuje objekte u kojima izvanredni događaji mogu izazvati ozbiljne determinističke zdravstvene učinke izvan lokacije.
3. Objekti treće kategorije pripravnosti za izvanredni događaj (u daljnjem tekstu: treća kategorija) su objekti u kojima izvanredni događaji mogu imati za posljedicu doze ionizirajućeg zračenja zbog kojih može biti potrebno primijeniti mjere zaštite na lokaciji nositelja odobrenja. Treća kategorija ne uključuje objekte za koje je potrebno odrediti planske zone i udaljenosti.
4. Četvrtu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj (u daljnjem tekstu: četvrta kategorija) predstavljaju djelatnosti i radne aktivnosti koje mogu dovesti do izvanrednog događaja i imati za posljedicu potrebu primjene mjera zaštite na lokacijama koje nije moguće unaprijed predvidjeti.
5. U četvrtu kategoriju svrstavaju se:
 - izvanredni događaji u prijevozu radioaktivnih izvora, nuklearnog materijala te radioaktivnog otpada
 - izvanredni događaji prilikom korištenja pokretnih izvora ionizirajućeg zračenja kao što su industrijski radiografi
 - nedozvoljeni promet radioaktivnih izvora i nuklearnog materijala na cestovnim i željezničkim graničnim prijelazima te pomorskim, riječnim i zračnim lukama
 - izvanredni događaj pada satelita koji za proizvodnju energije koristi radioizotope

- izvanredni događaji otkrivanja izvora bez posjednika u otpadnom metalu ili drugdje
 - izvanredni događaji koji imaju za posljedicu radioaktivno onečišćenje ili povišeno izlaganje ionizirajućem zračenju, a izazvani su drugim okolnostima, npr. vandalizam, sabotaza i terorizam
 - transnacionalni izvanredni događaji nastali kao posljedica izvanrednih događaja na teritoriju drugih država, u objektima koji ne ulaze u petu kategoriju.
6. Objekti pete kategorije pripravnosti za izvanredni događaj (u daljnjem tekstu: peta kategorija) su objekti prve i druge kategorije koji se nalaze na teritoriju druge države, a za koje postoje određene planske zone i udaljenosti na teritoriju Republike Hrvatske.

Nuklearne opasnosti su izvanredni događaji u objektima prve, druge i pete kategorije pripravnosti za izvanredni događaj.

Radiološke opasnosti su izvanredni događaji u objektima, odnosno pri aktivnostima koje predstavljaju treću i četvrtu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj.

5.8.2. Utjecaj na lokalnu kritičnu infrastrukturu i građevine od javnog interesa

| Utjecaj | Sektor |
|---------|--|
| | Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine) |
| | Opskrba energijama (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| | Prijenos i distribucija električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| | Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga) |
| x | Promet (cestovni i željeznički promet) |
| x | Javni objekti (zdravstvene stanice, škole, vrtići, građevine lokalne uprave, nacionalni spomenici i vrijednosti) |

Tablica 5.55. – Utjecaj na lokalnu infrastrukturu i građevine od javnog interesa

5.8.3. Kontekst

Prema Procjeni nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku, prosinac 2018., nuklearne elektrane Krško i Pakš predstavljaju petu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj za Republiku Hrvatske.

Zone pripravnosti za poduzimanje mjera oko nuklearne elektrane, preporučene sukladno najnovijim standardima, temeljem novih smjernica Međunarodne komisije za zaštitu od zračenja, su: PAZ, UPZ, EPD i ICPD.

Zona PAZ (*Precautionary Action Zone* - Zona za poduzimanje preventivnih mjera zaštite i drugih mjera) podrazumijeva primjenu opsežnih postupaka koji su unaprijed pripremljeni, a odnose se na uzbunjivanje javnosti i provedbu hitnih mjera zaštite i drugih mjera unutar sat vremena od proglašenja opće opasnosti u nuklearnoj elektrani (*General Emergency*), a prije početka ispuštanja i tako spriječiti determinističke učinke ispuštanja.

Zona UPZ (*Urgent protective action Planning Zone* - Zona za poduzimanje hitnih mjera zaštite i drugih mjera), kao i zona PAZ, podrazumijeva primjenu opsežnih postupaka koji su unaprijed pripremljeni, a odnose se na uzbunjivanje javnosti i provedbu hitnih mjera zaštite unutar sat vremena od proglašenja opće opasnosti. Cilj je pokrenuti postupke mjera zaštite prije ili kratko vrijeme nakon početka ispuštanja, s tim da se ne ometa ili usporava već započeta primjena mjera zaštite unutar zone PAZ.

Zona EPD (*Extended Planning Distance*, - Proširena planska udaljenost) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:

- a) upute za smanjenje unosa radioaktivnosti prehranom,
- b) nadzor brzine doze od depozicije sa svrhom utvrđivanja lokalnih kontaminacija (*hot spots*) koja mogu prouzročiti potrebu za evakuacijom unutar jednog dana, odnosno potrebu za preseljenjem unutar tjedan do mjesec dana.

Zona ICPD (*Ingestion and Commodities Planning Distance* - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:

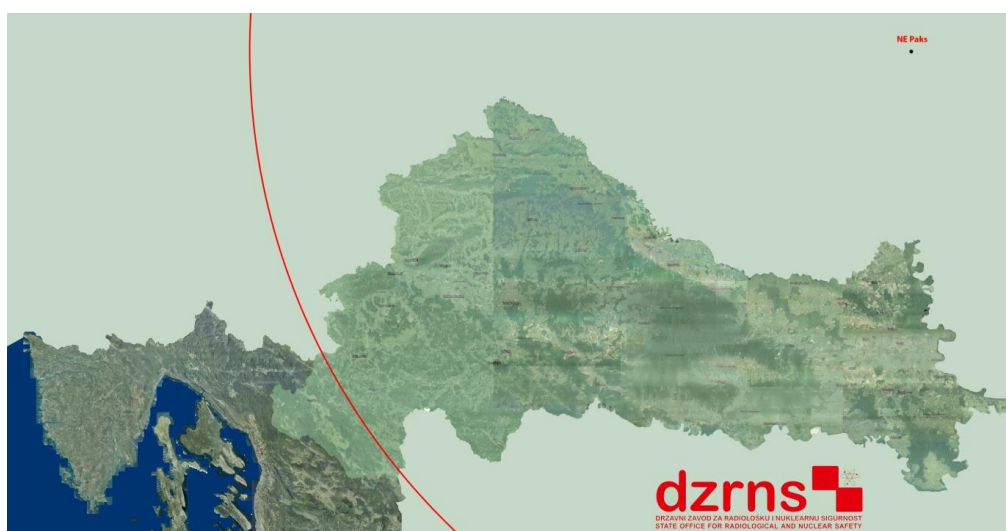
- c) zaštita ispaše i druge stočne hrane,
- d) zaštita zaliha pitke vode,
- e) ograničenje konzumacije lokalnih prehrambenih proizvoda,
- f) prestanak distribucije proizvoda i robe sve dok se ne provedu odgovarajuće radiološke procjene.

Preporučeni vanjski radijusi planskih zona pripravnosti za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u slučaju nuklearne nesreće je u sljedećoj tablici:

| Planske zone | Preporučeni vanjski radijusi |
|--------------|------------------------------|
| PAZ | 3 - 5 km |
| UPZ | 15 - 30 km |
| EPD | 100 km |
| ICPD | 300 km |

Tablica 5.56. – Planske zone pripravnosti, Izvor: Procjena nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku, prosinac 2018.

U slučaju nuklearne nesreće u NE Pakš, područje Općine Antunovac je u zoni pripravnosti ICPD (*Ingestion and Commodities Planning Distance* - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda), u zoni radiusa 300 km, izvan zone EPD oko NE Pakš u radijusu do 100 km od pozicije reaktora u NE Pakš.



Slika 5.33. - Zona ICPD (*Ingestion and Commodities Planning Distance*) oko NE PAKŠ, Izvor: Procjena nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku, prosinac 2018.

5.8.3.1. Područje ugroženosti

Općina Antunovac je u zoni pripravnosti ICPD (*Ingestion and Commodities Planning Distance* - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda) za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u slučaju nuklearne nesreće, u vanjskom radijusu do 300 km od pozicije reaktora u NE Pakš, a izvan zone EPD oko NE Pakš u radijusu do 100 km.

5.8.3.2. Stanovništvo, administracija i upravljanje

Cjelokupno stanovništvo Općine Antunovac je u području zone pripravnosti ICPD.

5.8.4. Uzrok

Nesreća u NE PAKŠ koja je prouzročila ispuštanje radioaktivnih tvari u okoliš, odnosno mogući izvanredni nuklearni događaj s posljedicama u Općini Antunovac, kao posljedica izvanrednog događaja u nuklearnoj elektrani Pakš (Mađarska) s mogućim prekograničnim utjecajem na teritorij Republike Hrvatske.

5.8.4.1. Razvoj događaja koji bi prethodio velikoj nesreći

Nesreće u nuklearnim elektranama mogu nastupiti kao rezultat kvarova ili ljudskih pogrešaka, a mogu biti prouzročene i vanjskim utjecajima kao što su potres, poplava, ekstremne meteorološke prilike ili teroristički napad. Jednostruki kvar ili ljudska pogreška u pravilu neće prouzročiti ozbiljniju nesreću s ispuštanjem radioaktivnosti u okoliš. Da bi do takve nesreće došlo, uz navedene uzroke je nužan istovremeni otkaz više sigurnosnih sustava. Nuklearne nesreće tijekom kojih bi se ispuštale najveće količine radioaktivnog materijala su nesreće u kojima bi došlo do oštećenja jezgre reaktora, gubitka integriteta primarnog kruga, a odmah potom do otkaza ili zaobilazanja (bypass) zaštitne zgrade.

5.8.4.2. Okidač koji je uzrokovao katastrofu

Nesreća u nuklearnoj elektrani bi prouzročila u postrojenju gubitak svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanje i oštećenje reaktorske jezgre te ispuštanje radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš.

5.8.5. Opis događaja

U svakoj nuklearnoj elektrani je moguć čitav niz neželjenih događaja, a za potrebe ove procjene razmatraju se dva neželjena događaja: najvjerojatniji događaj i događaj s najgorim mogućim posljedicama.

U slučaju nesreće, širenje radioaktivnosti i izlaganje ionizirajućem zračenju ovisi o vremenskim uvjetima na području nuklearne elektrane. Vjetrovi koji bi uzrokovali širenje radioaktivnosti u trenutku nesreće na području nuklearne elektrane su vjetrovi iz smjera sjevera i sjeveroistoka, koji su najčešći, naročito u zimskom periodu, što bi usmjerilo radioaktivni oblak i u Hrvatske, odnosno u smjeru Općine Antunovac.

U slučaju nuklearnog izvanrednog događaja mogući su sljedeći načini izlaganja ionizirajućem zračenju:

- vanjska izloženost kao posljedica boravka u blizini izvora ionizirajućeg zračenja (npr. izravno zračenje radioaktivnog izvora s oštećenom ovojnicom, zračenje iz radioaktivnog oblaka ili zračenje od radioaktivnog materijala deponiranog na tlu)
- unos radioaktivnosti u tijelo gutanjem (npr. konzumiranjem kontaminirane hrane, vode ili mlijeka)
- udisanje radioaktivnog materijala iz zraka i
- izloženost zbog kontaminacije kože ili odjeće (unos radioaktivnog materijala kroz otvorene rane, sluznicu ili kožu).

Za izlaganje ionizirajućem zračenju određene su referentne razine se koriste u svrhu optimizacije zaštite i sigurnosti u uvjetima izvanrednog događaja. Iskazuje ih se u formi granične vrijednosti akutne ili godišnje rezidualne efektivne doze iznad koje se izlaganje ionizirajućem zračenju smatra neprimjerenim. Referentne razine definirane su Uredbom o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja (NN 24/18, 70/20, 114/21), a u skladu su s Direktivom Vijeća 2013/59/Euratom i smjericama Međunarodne agencije za atomsku energiju.

Prvi cilj odgovora je primjenom mjera zaštite osigurati da rezidualna doza za većinu stanovništva ne prijeđe referentnu razinu i to kada se u obzir uzmu sve poduzete mjere i svi načini izlaganja. Drugi cilj je dodatno smanjiti izlaganje uz uvažavanje načela opravdanosti i optimizacije, odnosno uz uzimanje u obzir socijalnih i ekonomskih faktora.

Vrijednosti referentne razine razlikuju se u ovisnosti o fazi izvanrednog događaja. U hitnoj i ranoj fazi primjenjuje se referentna razina iznosa 100 mSv (milisivert). U fazi prijelaza je predviđeno njeno postupno smanjivanje, kako bi se do proglašenja završetka izvanrednog događaja i prelaska s izvanrednog na postojeće izlaganje doseglo vrijednost od 20 mSv. Po završetku izvanrednog događaja provodi se daljnje postupno smanjivanje referentne razine u cilju približavanja iznosu od 1 mSv kao dugoročnom cilju.

| Referentna efektivna doza | Područje primjene |
|---------------------------|--|
| 100 mSv* | Hitna i rana faza izvanrednog događaja |
| 100 – 20 mSv** | Faza prijelaza |
| ~ 20 mSv** | Završetak izvanrednog događaja |
| ~ 1 mSv** | Dugoročni cilj za postojeće izlaganje |

*Akutna ili godišnja doza, **Godišnja doza

Tablica 5.57. - Referentne razine ozračenosti za stanovništvo

Zona ICPD (*Ingestion and Commodities Planning Distance* - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:

- a. zaštita ispaše i druge stočne hrane,
- b. zaštita zaliha pitke vode,
- c. ograničenje konzumacije lokalnih prehrambenih proizvoda,
- d. prestanak distribucije proizvoda i robe sve dok se ne provedu odgovarajuće radiološke procjene.

Radijus zone ICPD, 300 km, je radijus unutar kojega je potrebno poduzeti hitne mjere ograničavanja potrošnje i distribucije lokalnih proizvoda (npr. gljiva, divljači, mlijeka životinja na ispaši i kišnice). Ograničenja je potrebno provesti prije ili ubrzo nakon ispuštanja s namjerom da se značajno smanji mogućnost nastanka raka štitne žlijezde te da primljene doze stanovništva budu manje od 100 mSv.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Kao najvjerojatniji događaj je usvojen onaj u kojem u postrojenju dolazi do gubitka svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre, a posljedica je kontrolirano ispuštanje radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade nuklearne elektrane u okoliš. Pod kontroliranim ispuštanjem misli se na ispuštanje radioaktivnih tvari kroz filtere koji zadržavaju 99% joda i 99,9% ostalih aerosola, dok na plemenite plinove nemaju utjecaja.

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Događaj s najgorim mogućim posljedicama odvija se identično kao najvjerojatniji događaj, ali u ovom slučaju ispuštanje iz zaštitne zgrade u okoliš nije kontrolirano, odnosno ne odvija se kroz filtre. Zbog toga u okoliš dospijevaju znatno veće količine radioaktivnih tvari. Ispust u događaju s najgorim

mogućim posljedicama sadrži 100 puta više joda i 1000 puta više ostalih aerosola od ispusta u najvjerojatnijem događaju. Količine ispuštenih plemenitih plinova su u oba slučaja jednake, jer filtri na njih nemaju utjecaja.

5.8.6. Posljedice

Općenito, posljedice nuklearnih nesreća su raznovrsne i može ih se kategorizirati na više načina (radiološke/ne radiološke, izravne/neizravne, kratkoročne/dugoročne, on-site/off-site, ...). Agencija za nuklearnu energiju (NEA) Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) predlaže podjelu posljedica nuklearne nesreće u sljedeće glavne kategorije:

- utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva (bolesti, smrtni slučajevi, bol, patnja, troškovi liječenja, gubici prihoda, ...),
- troškovi poduzimanja zaštitnih mjera (troškovi evakuacije, troškovi dekontaminacije, gubici prihoda, gubici vrijednosti nekretnina, gubici kontaminiranih poljoprivrednih i drugih proizvoda, troškovi osiguranja nadomjesne hrane i vode za piće, ...),
- ostali ekonomski gubici (gubici u izvozu zbog stvaranja loše slike, gubici u turizmu, ...),
- utjecaji na okoliš i
- psihološki, socijalni i politički utjecaji.

5.8.6.1. Život i zdravlje ljudi

Udaljenost Općine Antunovac od NE PAKŠ prelazi 100 km, u zoni pripravnosti ICPD - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda, radijus 300 km, unutar kojega je potrebno poduzeti hitne mjere ograničavanja potrošnje i distribucije lokalnih proizvoda (npr. gljiva, divljači, mlijeka životinja na ispaši i kišnice).

Ograničenja je potrebno provesti prije ili ubrzo nakon ispuštanja s namjerom da se značajno smanji mogućnost nastanka raka štitne žlijezde te da primljene doze stanovništva budu manje od 100 mSv.

Provedbom radioloških mjerenja i utvrđivanjem ozračenosti određuju se mjere zaštite.

S obzirom na udaljenost Općine Antunovac od NE PAKŠ, ne treba očekivati pojavu ranih (determinističkih) učinaka ionizirajućeg zračenja, kao ni zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati. Iz toga proizlazi da utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva u ovakvom scenariju nisu od primarnog značaja. U ovoj vrsti nesreće nema poginulih, ozlijeđenih, oboljelih, zbrinutih, evakuiranih niti sklonjenih osoba.

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.58. - Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za život i zdravlje ljudi

5.8.6.2. Gospodarstvo

Općina Antunovac je u zoni pripravnosti ICPD - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda, radijus 300 km.

Posljedice na gospodarstvo se odnose na troškove poduzimanja mjera zaštite vezane uz poljoprivredu. Ispuštanje radioaktivnog materijala u okoliš dovodi do kontaminacije takve razine da je nužno uvesti i mjesecima provoditi niz mjera kako koncentracije radionuklida u prehrambenim proizvodima ne bi premašile najviše dopuštene vrijednosti. U poljoprivrednim djelatnostima, u ratarstvu, voćarstvu i vinogradarstvu, nužno zabraniti konzumaciju i distribuciju svih proizvoda koje se uzgaja na otvorenom prostoru. Na tom području, dakle, nesreća uzrokuje gubitak ukupne godišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje. Nužne mjere u stočarstvu uključuju:

- držanje stoke u zatvorenim prostorima i do nekoliko mjeseci,
- osiguranje zamjenske stočne hrane iz uvoza,
- košnju i zbrinjavanje kontaminirane trave na terenima za ispašu,
- uvođenje radiološke kontrole prije klanja stoke i
- uvođenje radiološke kontrole prehrambenih proizvoda.

Troškovi se odnose i na radiološka mjerenja koje je potrebno provoditi radi utvrđivanja koncentracije radionuklida u poljoprivrednim proizvodima, na temelju čega se primjenjuju mjere zaštite vezano za ograničenja u konzumaciji prehrambenih proizvoda.

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.59. - Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo

5.8.6.3. Društvene vrijednosti – Društvena stabilnost i politika

Neće biti štete na objektima kritične infrastrukture niti na objektima od javnog društvenog značaja.

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.60.- Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za društvenu stabilnost i politiku

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.61. - Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za građevine od javnog društvenog interesa

5.8.7. Vjerojatnost

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

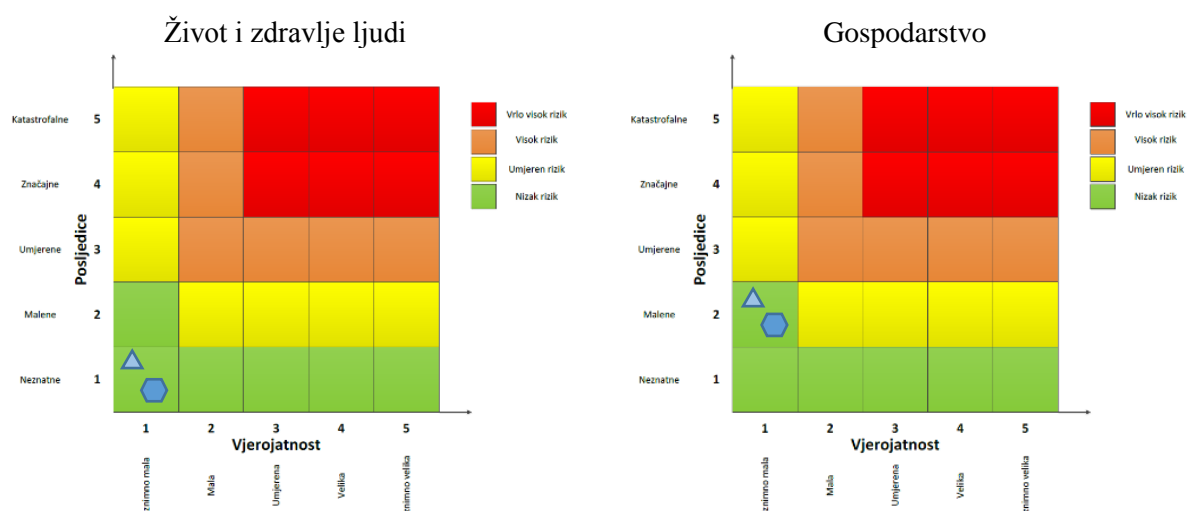
Tablica 5.62. – Vjerojatnost nastanka događaja

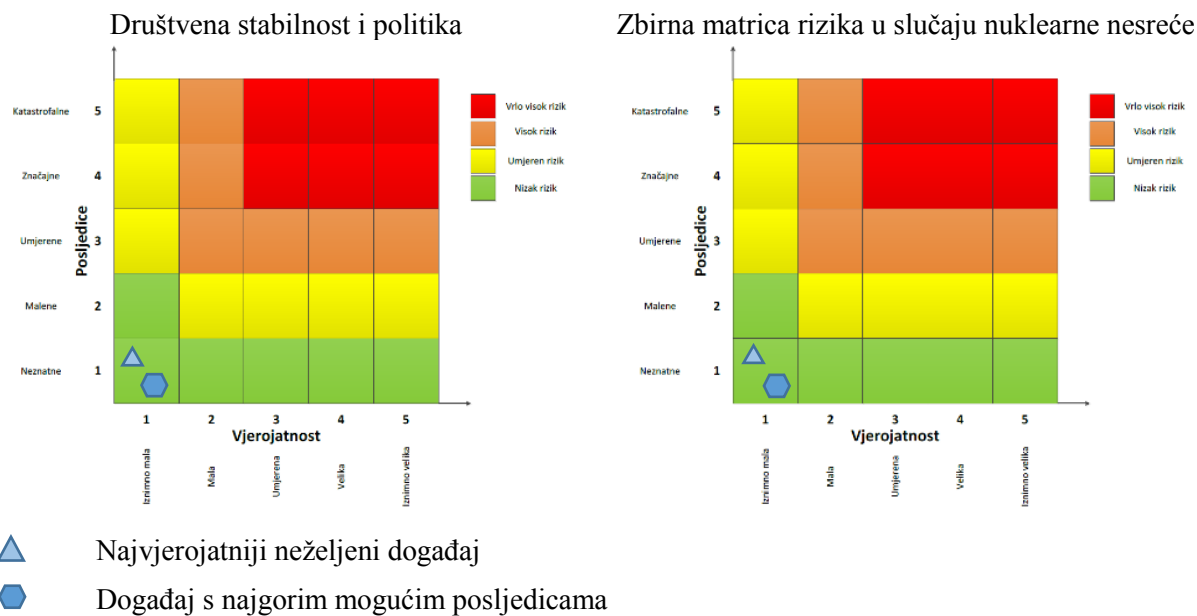
5.8.8. Podaci, izvori i metode izračuna

Prilikom opisa scenarija korišteni su podaci:

- Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturna dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Antunovac, 2017.,
- Procjena rizika od katastrofa RH, 2015.,
- Procjena rizika od katastrofa RH, 2019.,
- Procjena nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku, prosinac 2018.,
- Uredba o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja (NN 24/18).

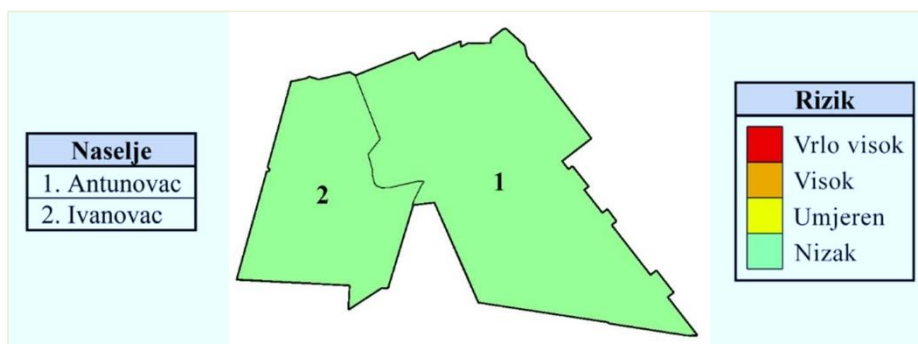
5.8.9. Matrice rizika





Slika 5.34. – Matrice rizika u slučaju nuklearne katastrofe

5.8.10. Karta rizika u slučaju nuklearne nesreće



Slika 5.35. - Karta rizika u slučaju tehničko-tehnološke nesreće – Nuklearna nesreća u NE PAKŠ

5.9. Radiološke nesreće

| |
|---|
| Naziv scenarija, rizik |
| Opasni radioaktivni izvor van regulatorne kontrole |
| Grupa rizika |
| Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima |
| Rizik |
| Radiološke nesreće |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| <p>Scenarij možebitnog događaja s opasnim radioaktivnim izvorom van regulatorne kontrole u Republici Hrvatskoj mogao bi izgledati ovako:</p> <p>Neovlašteno zbrinjavanje ili gubitak radioaktivnog izvora iz industrijskog, medicinskog ili znanstvenog sektora može rezultirati njegovim neprimjerenim rukovanjem od strane neovlaštenih osoba. To bi moglo uključivati slučajeve poput napuštenog izvora u otpadu, nesvjesnog korištenja u građevinskim materijalima ili namjernog korištenja u zlonamjerne svrhe. Takav scenarij može dovesti do izloženosti zračenju ljudi u neposrednoj blizini izvora, onečišćenja okoliša ili ugrožavanja javnog zdravlja i sigurnosti.</p> <p>U slučaju neadekvatnog rukovanja, opasnost može eskalirati, stvarajući radiološki incident koji zahtijeva hitnu intervenciju i dekontaminaciju pogođenog područja, uz potencijalne dugoročne zdravstvene i ekološke posljedice.</p> |

5.9.1. Uvod

Radiološku opasnost za Republiku Hrvatsku predstavljaju svi objekti i događaji kod kojih je moguća neuobičajena situacija ili izvanredni događaj koji uključuje izvor ionizirajućeg zračenja, a koji traži brzo djelovanje radi ublažavanja ozbiljnih štetnih posljedica po ljudsko zdravlje i sigurnost, kvalitetu života, imovinu ili okoliš u Republici Hrvatskoj, ili opasnost koja bi mogla prouzročiti gore navedene štetne posljedice.

U Republici Hrvatskoj se radioaktivni izvori široko primjenjuju u zdravstvu, industriji i znanstveno-istraživačkim djelatnostima.

Rizici od incidenata, nezgoda i nesreća s radioaktivnim izvorima postoje na lokacijama na kojima se oni koriste i na rutama kojima se dovoze i odvoze. U Hrvatskoj se svake godine obavi nekoliko stotina prijevoza otvorenih ili zatvorenih radioaktivnih izvora.

Opasnost predstavljaju i izvori bez posjednika koji u Hrvatsku dospijevaju nenamjerno, kao i izvori koje se prebacuje preko državne granice u sklopu nelegalnih aktivnosti.

Na području Općine Antunovac nema radioaktivnih izvora u primjeni, odnosno nema nositelja odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja niti se nalaze rute za prijevoz radioaktivnih izvora, vidljivo na sljedećoj slici.



Slika 5.36. - Lokacije s radioaktivnim izvorima i rute za prijevoz izvora

Osim izvanrednih događaja pri korištenju radioaktivnih izvora, postoje i drugi izvanredni događaji koji mogu ugroziti život i zdravlje ljudi. Najvažniji su potres, požar i krađa.

Za prostor Općine Antunovac opasnost od radioaktivnih izvora je moguć zbog krađe radioaktivnih izvora ili pronalaska radioaktivnog izvora, detekcije povišene razine ionizirajućeg zračenja ili kontaminacije, koji se mogu naći na prostoru Općine.

Krađa radioaktivnih izvora se odnosi na krađu kojoj cilj nije dolazak do radioaktivnog materijala. Postoji mogućnost krađe alata s radioaktivnim izvorom ili spremnika s radioaktivnim izvorom, a da osobe ne znaju da je u pitanju radioaktivni izvor niti kako njime rukovati. Potencijalne posljedice mogu biti velike, više teško, a i smrtno ozračenih osoba, kontaminirana velika površina i više ljudi koje je potrebno obraditi kako bi se utvrdilo koliko su ozračeni. Stoga je neophodno da se o svakom izgubljenom i ukradenom izvoru odmah obavijeste nadležne službe te da jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave znaju kako odgovoriti na taj događaj.

5.9.2. Utjecaj na lokalnu kritičnu infrastrukturu i građevine od javnog interesa

| Utjecaj | Sektor |
|---------|--|
| - | Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine) |
| - | Opskrba energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| - | Prijenos i distribucija električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| - | Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga) |
| - | Promet (cestovni i željeznički promet) |
| - | Javni objekti (zdravstvene stanice, škole, vrtići, građevine lokalne uprave, nacionalni spomenici i vrijednosti) |

Tablica 5.63. Utjecaj na lokalnu kritičnu infrastrukturu i građevine od javnog interesa

5.9.3. Kontekst

Radioaktivni izvori imaju primjenu u industriji, medicini, znanstvenom istraživanju. Prema izvedbi, oni mogu biti zatvoreni i otvoreni. Zatvoreni radioaktivni izvor je izveden u nepropusnoj ovojnici od neradioaktivne tvari, tako da radioaktivna tvar ne može doći u dodir s okolišem. Izvore koji se ne ubrajaju u zatvorene nazivamo otvorenima, a oni mogu biti u krutom, tekućem ili plinovitom stanju. Ako nisu oštećeni, zatvoreni izvori predstavljaju rizik samo s aspekta vanjskog ozračenja. No, zatvoreni izvori koji ispuštaju radioaktivni materijal, kao i otvoreni radioaktivni izvori, mogu uzrokovati kontaminaciju okoliša i unos radioaktivnosti u organizam udisanjem, gutanjem ili kroz kožu.

Utjecaj ionizirajućeg zračenja na čovjeka se promatra kroz determinističke učinke i stohastičke učinke.

Deterministički učinci

Utvrđeno je da ozračenje ljudskog tkiva ili organa može prouzročiti promjene na stanicama ili njihovo odumiranje. Ukoliko ozračenje prouzroči odumiranje stanica u tolikoj mjeri da će funkcija tkiva/organa biti ugrožena, takve učinke nazivamo determinističkim. Oni će se pojaviti samo ukoliko je primljena doza iznad granične vrijednosti, a biti će to izraženiji (ozbiljniji) što je doza veća. Granične vrijednosti se razlikuju u ovisnosti o tkivu/organu i najčešće se kreću u rasponu od jednog do nekoliko greja (Gy). Radi se, dakle, o visokim dozama zračenja, koje uz to moraju biti primljene u kratkom vremenskom intervalu.

Izlaganje cijelog tijela dozi od 100 Sv oštetit će živčani sustav u tolikoj mjeri da će smrt nastupiti u idućim satima. Uz primljenu dozu od 10 do 50 Sv umire se od oštećenja gastrointestinalnog trakta, i to nakon nekoliko tjedana. Doze na cijelo tijelo niže od 10 Sv još uvijek mogu prouzročiti smrt zbog oštećenja koštane srži. Doze koje (bez specijalističkog liječenja) uzrokuju smrt u 50% slučajeva (tzv. LD50 doze) kreću se u rasponu od 3 do 5 Sv.

Koštana srž se ubraja u dijelove tijela koji su najosjetljiviji na ionizirajuće zračenje, a mogu joj naštetiti već doze od 0,1 do 1 Sv. Na sreću, koštana srž se od posljedica zračenja može u potpunosti oporaviti. Organi za reprodukciju su također osjetljivi. Ako testisi prime dozu od 0,1 Sv doći će do privremenog steriliteta, dok će doza od 2 Sv uzrokovati trajni sterilitet. Jajnici su nešto manje osjetljivi, pogotovo kod odraslih žena. I oči su osjetljive na zračenje. Doze iznad 2 Sv prouzročit će zamućenje, koje će imati trajni nepovoljni utjecaj na vid. Pluća su složen i osjetljiv organ. Promjene kod krvnih žila u plućima mogu nastupiti već kod malih doza.

Većina organa je relativno otporna na ionizirajuće zračenje. Bubrež će bez oštećenja podnijeti i do 20 Sv, jetra 40 Sv, a mjehur 55 Sv primljenih kroz mjesec dana. Koža će prolazno pocrvenjeti kod oko 7 Sv, a veće doze mogu prouzročiti nekrozu.

Ako se embrio znatno ozrači tijekom prva dva tjedna, vjerojatno se neće implantirati odnosno doći će do ranog pobačaja. Ozračenje nakon prva tri tjedna, kada se počinju formirati organi, može rezultirati raznim poremećajima ili pojavom karcinoma u djetinjstvu. Ozračenje u periodu od 15. do 18. tjedna, kada se formira mozak, može uzrokovati mentalnu retardiranost ili smanjiti inteligenciju. Kao i kod ostalih determinističkih učinaka, ozbiljnost posljedica bit će proporcionalna primljenoj dozi.

Stohastički učinci

Ozračenje, osim odumiranja može uzrokovati promjene na stanicama nakon kojih će one zadržati sposobnost dijeljenja. Izmijenjena stanica nakon latentnog perioda može postati karcinomska (ukoliko je tjelesna) ili prouzročiti nasljedne promjene (ukoliko je spolna). Takvi učinci ozračenja se nazivaju stohastičkim. Vjerojatnost pojave stohastičkih učinaka je proporcionalna primljenoj dozi ionizirajućeg zračenja, dok je njihova ozbiljnost neovisna o dozi. Postojanje granične vrijednosti (donjeg praga) za pojavu stohastičkih učinaka nije dokazano. Za razliku od determinističkih učinaka koji će se pokazati već nakon nekoliko sati ili dana, stohastički učinci mogu biti prikriiveni godinama. Nasljedne promjene će se pokazati tek u sljedećoj generaciji.

5.9.4. Opis događaja

U svrhu procjene rizika od radioloških nesreća definirana su dva neželjena scenarija, odnosno dva događaja: "najvjerojatniji događaj" i "događaj s najgorim mogućim posljedicama".

Najvjerojatniji događaj je onaj s najvećom učestalošću koji se prema posljedicama može smatrati nesrećom, a ne nezgodom ili incidentom.

Događaj s najgorim mogućim posljedicama je teška radiološka nesreća kod koje dolazi do gubitka kontrole nad visokoaktivnim izvorom, što dovodi do teških posljedica po život i zdravlje ljudi, velikih ekonomskih šteta i značajnih socijalnih, psiholoških i političkih utjecaja. Ovo se odnosi na izvor zračenja kakav se može naći u primjeni u Hrvatskoj.

S obzirom da na području općine nema radioaktivnih izvora u primjeni, promatrat će se događaj u kojem se radioaktivni izvor i oslobađanje radioaktivnog materijala iz izvora nađe na području Općine Antunovac uslijed krađe istog.

Ovaj događaj će se obraditi kao najvjerojatniji događaj, a koji je ujedno i događaj s najgorim mogućim posljedicama.

Dođe li do krađe radioaktivnog izvora i doticaja s istim, rizik za osobe će ovisiti o njegovim karakteristikama, među ostalim o aktivnosti. Vjerojatno je da će izvor doći u ruke osoba koje nisu svjesne opasnosti i koje svojim postupanjem mogu dovesti do oštećenja ovojnice i širenja kontaminacije.

Razina opasnosti ponajprije ovisi o kategoriji izvora te, ukoliko se radi o zatvorenom radioaktivnom izvoru, o stanju ovojnice. Najveći potencijal za izazivanje ozbiljnih posljedica imaju visokoaktivni izvori s oštećenom ovojnicom.

Rukovanje s izvorima koji su izvan spremnika može rezultirati trajnim ozljedama od izravnog zračenja, udisanja ili unosa radioaktivnosti u tijelo gutanjem. Već i kratkotrajni boravak u neposrednoj blizini izvora s aktivnosti koja je 10 do 100 puta veća od "opasne" može izravno ugroziti život.

| Referentna efektivna doza | Područje primjene |
|---------------------------|--|
| 100 mSv* | Hitna i rana faza izvanrednog događaja |
| 100 – 20 mSv** | Faza prijelaza |
| ~ 20 mSv** | Završetak izvanrednog događaja |
| ~ 1 mSv** | Dugoročni cilj za postojeće izlaganje |

*Akutna ili godišnja doza, **Godišnja doza

Tablica 5.64.- Referentne razine ozračenosti za stanovništvo

5.9.5. Posljedice

Posljedice promatrane radiološke nesreće su:

- utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju iz radioaktivnog izvora na zdravlje osoba koje su u kontaktu s radioaktivnim izvorom (bolest, smrtni slučajevi, troškovi liječenja, ...),
- troškovi poduzimanja zaštitnih mjera (troškovi dekontaminacije, ...),
- utjecaji na okoliš i
- psihološki utjecaji.

5.9.5.1. Život i zdravlje ljudi

Posljedice po život i zdravlje ljudi se ocjenjuje "neznatnima" jer nema poginulih, ozlijeđenih, zbrinutih, evakuiranih niti sklonjenih osoba. Broj ozračenih osoba bi bio mali.

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

* Uzima s u obzir ako je uslijed posljedica nesreće nastradala bar jedna osoba.

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.65.- Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za život i zdravlje ljudi

5.9.5.2. Gospodarstvo

Posljedica na gospodarstvo nema.

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.66. - Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo

5.9.5.3. Društvene vrijednosti – Društvena stabilnost i politika

Neće biti štete na objektima kritične infrastrukture niti na objektima od javnog društvenog značaja.

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.67. - Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za društvenu stabilnost i politiku

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja, *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

Tablica 5.68. - Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za građevine od javnog društvenog interesa

5.9.5.4. Vjerojatnost

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

ocjena za slučaj najvjerojatnijeg neželjenog događaja *ocjena za slučaj događaja s najgorim mogućim posljedicama

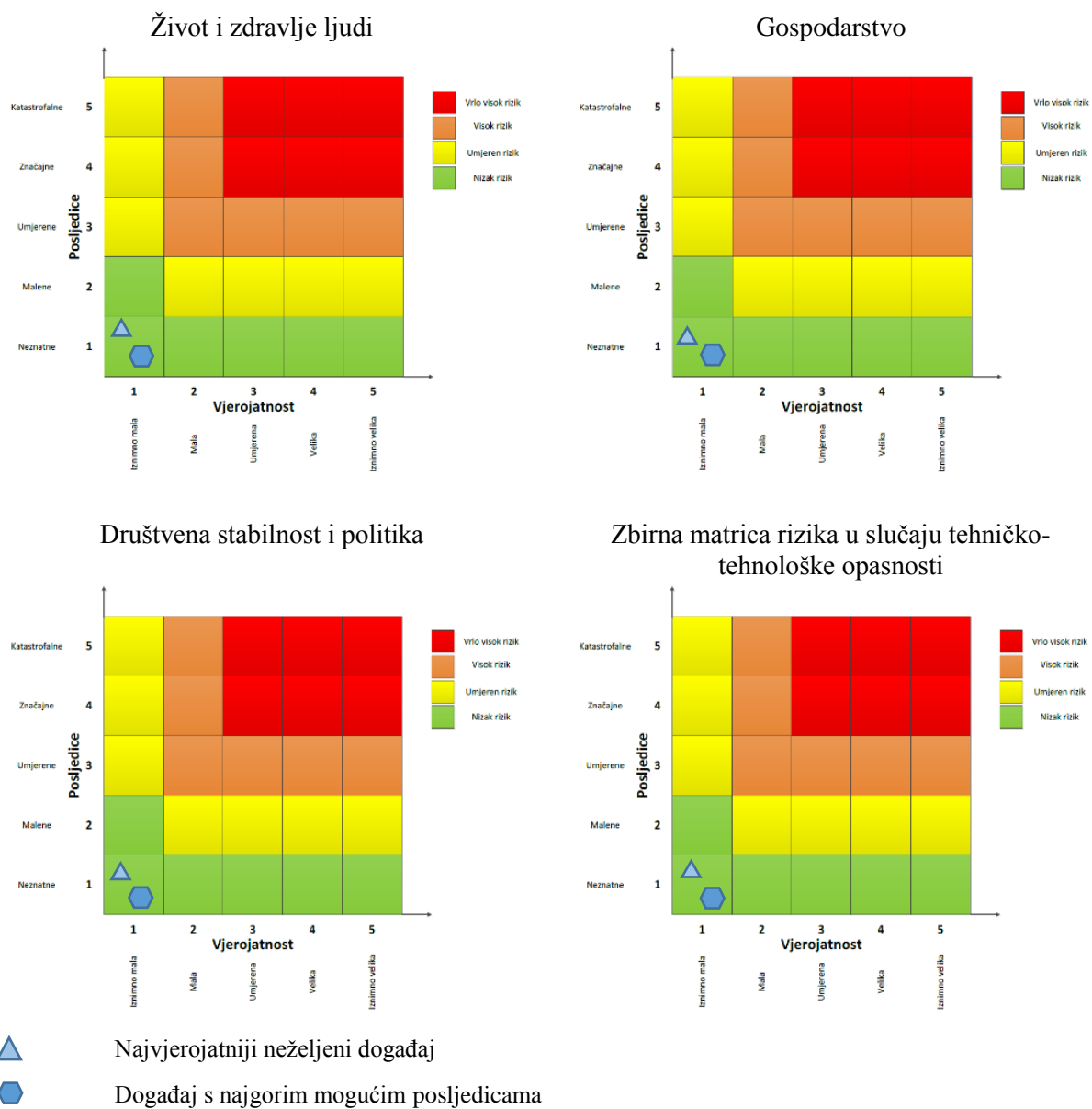
Tablica 5.69. – Vjerojatnost nastanka događaja

5.9.6. Podaci, izvori i metode izračuna

Prilikom opisa scenarija korišteni su podaci:

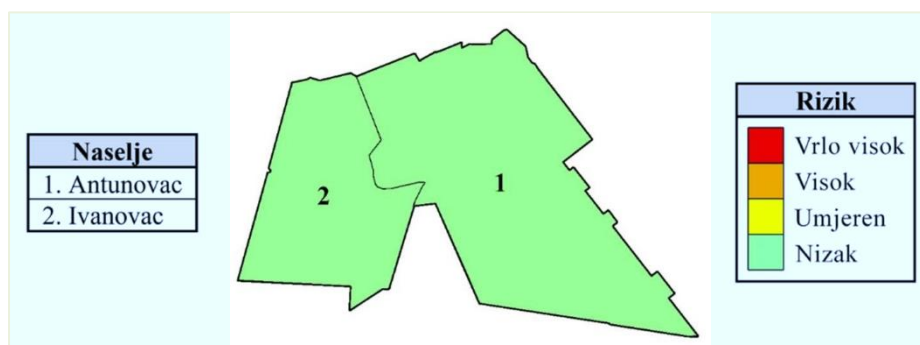
- Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturna dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Općinu Antunovac, 2017.,
- Procjena rizika od katastrofa RH, 2015.,
- Procjena rizika od katastrofa RH, 2019.,
- Procjena nuklearne i radiološke opasnosti za Republiku Hrvatsku, prosinac 2018.,
- Uredba o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednog događaja (NN 24/18).

5.9.7. Matrice rizika



Slika 5.37. – Matrice rizika u slučaju radiološke nesreće

5.9.8. Karta rizika u slučaju radiološke nesreće



Slika 5.38- Karta rizika u slučaju radiološke nesreće

5.10. Nesreće s opasnim stvarima u distributivnom centru za unp tvrtke CRODUX PLIN D.O.O.

| |
|--|
| Naziv scenarija, rizik |
| Nesreća s opasnim tvarima u distributivnim centru za UNP tvrtke Crodux plin d.o.o. |
| Grupa rizika |
| Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima |
| Rizik |
| Industrijske nesreće |
| Povjerenstvo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Izvršitelji: Sukladno točki 10. Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine |
| Kratki opis scenarija |
| Usljed požara na području distributivnog centra dolazi do zagrijavanja UNP spremnika. Usprkos intervenciji vatrogasaca nastaje eksplozija ekspandirajućih para kipuće tekućine (BLEVE – Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) u jednom spremniku. Nije vjerojatna istovremena eksplozija oba spremnika u istom trenutku, ali je moguć domino efekt, gdje jedan spremnik uzrokuje eksploziju drugog. U tom slučaju doseg bi bio isti kao kod prve eksplozije samo s vremenskim odmakom. |

5.10.1. Uvod

Distributivni centar Crodux plin d.o.o., smješten u gospodarskoj zoni Općine Antunovac, ključna je točka za skladištenje i distribuciju ukapljenog naftnog plina (UNP), no zbog prirode opasnih tvari koje se nalaze na lokaciji, predstavlja i značajan sigurnosni rizik. Iako su prethodni incidenti, poput požara iz 2014. godine, pravovremenom intervencijom uspješno spriječeni, analiza potencijalnih scenarija ukazuje na mogućnost katastrofalnih posljedica u slučaju nesreće.

Najozbiljniji rizik uključuje eksploziju prevrele tekućine (BLEVE), koja bi izazvala razornu vatrenu loptu visokih temperatura i opsežno ugrožavanje okolnog područja, uključujući dijelove naselja Antunovac. Procjena ukazuje na znatne ljudske gubitke i materijalne štete, što naglašava potrebu za kontinuiranim preventivnim mjerama, pažljivim prostornim planiranjem i spremnošću na brzu i učinkovitu reakciju. Ova analiza služi kao temelj za procjenu rizika i donošenje strategija koje će osigurati zaštitu stanovništva i infrastrukture od mogućih nesreća.

5.10.2. Utjecaj na kritičnu infrastrukturu

Utjecaji nesreće s opasnim tvarima na području distributivnog centra na objekte kritične infrastrukture detaljno su analizirani i sažeti u sljedećoj tablici. Tablica pruža pregled potencijalnih posljedica takvih incidenata na ključne objekte koji su od vitalnog značaja za sigurnost i funkcioniranje zajednice.

Analiza uključuje procjenu oštećenja infrastrukture, prekida u opskrbi energijom, mogućnosti kontaminacije vodoopskrbnog sustava i drugih bitnih sustava. Ove informacije omogućuju bolje razumijevanje rizika i planiranje odgovarajućih preventivnih mjera kako bi se smanjili štetni učinci nesreća s opasnim tvarima na područje distributivnog centra i njegovu širu okolinu.

| Utjecaj | Sektor kritične infrastrukture |
|---------|---|
| | Vodoopskrbe (vodozahvati, pumpne i filter stanice, vodosprema, distributivna mreža) |
| × | Opskrbe energentima (plinovod, plinske stanice, naftovod) |
| × | Prijenosa i distribucije električne energije (trafostanice, distributivna mreža) |
| | Telekomunikacije (bazne stanice, telekomunikacijska mreža) |
| × | Prometa (željeznička pruga, državne, županijske i lokalne ceste) |
| | Javnih objekata (zdravstvene stanice, škole, crkve i društveni domovi) |

Tablica 5.70. - Prikaz utjecaja nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP na kritičnu infrastrukturu Općine

5.10.3. Kontekst

Distributivni centar Crodux plin d.o.o. smješten je u gospodarskoj zoni Antunovac, uz državnu cestu D518 (Osijek – Jarmina), otprilike 600 metara sjeverno od naselja Antunovac. Na lokaciji centra nalaze se dva nadzemna spremnika ukapljenog naftnog plina (UNP) ukupnog volumena od 172 m³.

Najgori scenarij nesreće predviđa požar na distributivnom centru koji se širi na spremnike UNP-a, uzrokujući njihovo pregrijavanje. Posljedično, dolazi do slabljenja otpornosti stijenki spremnika, što vodi do pucanja i istiskivanja pregrijane prevrele tekućine u okolni prostor, poznato kao BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). U kontaktu s plamenom, ispušteni plin stvara vatrenu loptu koja se širi u zrak. Temperatura na obodu te vatrene lopte premašuje 1000 °C, izazivajući katastrofalne posljedice unutar zone dosega, uključujući lančano zapaljenje svih drugih spremnika i boca na lokaciji.

Prostorni doseg posljedica procijenjen je uz pomoć programske simulacije ALOHA. Radijus zone opasnosti iznosi približno 614 metara od mjesta eksplozije. U toj zoni postoji značajan rizik od opekline drugog stupnja pa sve do smrtnih posljedica. Promjer same vatrene lopte doseže 195 metara, unutar koje se bilježi potpuna destrukcija objekata i smrtonosni utjecaji na ljude. Granica zone ugrožavanja u kojoj su moguće lakše opekline proteže se do 957 metara, uključujući dijelove naselja Antunovac (ulice Ante Starčevića i Petra Svačića).

Osim scenarija BLEVE-a, razmotren je i scenarij potpunog ispuštanja plina iz oba spremnika, s formiranjem zapaljivog oblaka koji može biti detoniran (npr. sabotazom). Takva eksplozija može izazvati rušenje objekata unutar radijusa od 543 metra, pri čemu bi ugrožene osobe mogle smrtno stradati. Ozbiljne ozljede bile bi moguće unutar zone do 637 metara, dok bi na udaljenosti od 1,2 kilometra mogla nastati manja materijalna šteta na stambenim objektima. Ova zona ugroze obuhvaća sjeverni dio naselja Antunovac sve do dijelova ulice Tina Ujevića.

Analiza najgoreg slučaja ukazuje da BLEVE predstavlja ozbiljnu prijetnju zbog vatrene lopte i izuzetno visokih temperatura, čime se pojačava utjecaj na ljude u odnosu na eksploziju plinskog oblaka, iako su prostorni dosezi oba scenarija slični.

Prema Priručniku za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj industriji (IAEA-TECDOC-727), radijus smrtnih posljedica doseže od 100 do 200 metara od izvora, što predstavlja površinu od 12 hektara. Broj smrtnih slučajeva u pogođenom području može se procijeniti sljedećom formulom:

$$Cdt = P \times \delta \times fp \times fu = 12 \times 10 \times 0.2 \times 1 = 24 \text{ gdje su:}$$

- Cdt: broj smrtnih slučajeva,
- P: pogođeno područje (ha),
- δ : gustoća naseljenosti u pogođenom području,
- fp: korekcijski čimbenik za raspodjelu stanovništva,
- fu: korekcijski čimbenik za ublažavajuće učinke.

Prema ovoj procjeni, nesreća može izazvati smrt 24 osobe u neposrednom području. Od opekline drugog stupnja u radijusu od 614 metara (P = 118 ha) ugroženo je 59 osoba, dok bi lakše opeklina mogle pogoditi do 287 osoba unutar radijusa od 957 metara (P = 287 ha).

Ova procjena osigurava precizno razumijevanje potencijalnih rizika i omogućuje donošenje preventivnih mjera radi zaštite stanovništva i infrastrukture u slučaju nesreće.

5.10.4. Uzrok

U slučaju požara, dolazi do zagrijavanja spremnika s ukapljenim plinom, što može uzrokovati eksploziju prevrele tekućine, poznatu kao BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Ovaj događaj nastaje kada toplina izazove povećanje tlaka unutar spremnika, što dovodi do slabljenja stjenki spremnika i njihovog pucanja. Uslijed toga, pregrijana tekućina isparava i eksplozivno se širi u okolni prostor. Kada ispušteni plin dođe u kontakt s izvorom vatre, stvara se vatrena lopta visoke temperature, čija se energija širi zrakom i izaziva značajna razaranja u okolini.

5.10.4.1. Razvoj događaja koji je prethodio (ili može prethoditi po ocjeni stručnjaka) velikoj nesreći izazvanoj opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

Na lokaciji distributivnog centra izbio je požar koji je zahvatio nadzemne spremnike ukapljenog naftnog plina (UNP). Požar se proširio na skladišni prostor, ugrožavajući integritet spremnika i povećavajući rizik od eksplozije i daljnjeg širenja požara.

5.10.4.2. Okidač koji je uzrokovao (može uzrokovati po ocjeni stručnjaka) veliku nesreću izazvanu opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

Unatoč intervenciji, dolazi do pregrijavanja spremnika, što rezultira eksplozijom prevrele tekućine (BLEVE). Ova nesreća mogla bi zahvatiti cijelu gospodarsku zonu i dio državne ceste D518, uzrokujući ozbiljne posljedice. S obzirom na to da je 5. srpnja 2014. na lokaciji distributivnog centra već došlo do požara i eksplozije plinskih boca za kućnu uporabu, vjerojatnost ponovne pojave sličnog incidenta procjenjuje se kao umjerena.

5.10.5. Opis događaja

Kontekst opisuje posljedice nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP. Kako bi se te posljedice analizirale i procijenile, potrebno ih je detaljno opisati u skladu s jedinstvenim mjerilima za procjenu utjecaja na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku. U nastavku će se obraditi i opisati svaka od ovih kategorija, uzimajući u obzir specifične uvjete i potencijalne posljedice nesreće.

5.10.6. Posljedice

5.10.6.1. Posljedice po život i zdravlje ljudi

Nesreća bi mogla rezultirati smrtnim posljedicama za približno 24 osobe, što ukazuje na izuzetno visok rizik za život i zdravlje ljudi. Sukladno ovome, kategorija posljedica za ovu domenu procijenjena je na razinu 5, što se jasno prikazuje u sljedećoj tablici.

| Život i zdravlje ljudi | | | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij % osoba JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | $\square^{18} < 0,001$ | |
| 2 | Malene | 0,001 – 0,0046 | |
| 3 | Umjerene | 0,0047 – 0,011 | |
| 4 | Značajne | 0,012 – 0,035 | |
| 5 | Katastrofalne | 0,036 ili više | × |

Tablica 5.71. - Ocjena kategorije utjecaja na život i zdravlje ljudi u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

5.10.6.2. Posljedice po gospodarstvo

Nesreća bi rezultirala potpunim uništenjem distributivnog centra za UNP te ozbiljnim oštećenjem okolnih gospodarskih objekata i infrastrukture unutar gospodarske zone. Procijenjena šteta premašuje ukupni proračun Općine. Zbog toga se kategorija posljedica za gospodarstvo procjenjuje kao katastrofalna.

| Gospodarstvo | | | |
|--------------|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | <1% | |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | × |

Tablica 5.72. - Ocjena kategorije utjecaja na gospodarstvo u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

5.10.6.3. Posljedice po društvenu stabilnost i politiku

Nesreća bi ugrozila objekte kritične infrastrukture, uključujući dalekovod DV 110 kV i državnu cestu D518. Iako na državnoj cesti ne dolazi do izravnih oštećenja, nužno je njezino privremeno zatvaranje na nekoliko sati tijekom trajanja požara. Građevine od javnog društvenog značaja nisu u zoni ugroze. Međutim, nesreća će uzrokovati prestanak rada postrojenja i prekid opskrbe plinom na razdoblje dulje od 10 dana. Stoga se kategorija posljedica na društvenu stabilnost i politiku procjenjuje kao umjerena, kako je prikazano u sljedećoj tablici.

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

¹⁸ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala bar jedna osoba.

| Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja | | | |
|--|---------------|--|--------|
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S | Ocjena |
| 1 | Neznatne | 0,5-1% | × |
| 2 | Malene | 1 – 5% | |
| 3 | Umjerene | 5 – 15% | |
| 4 | Značajne | 15 – 25% | |
| 5 | Katastrofalne | >25% | |
| Prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana | | | |
| Kategorija | Posljedice | Kriterij – pogođen broj građana | Ocjena |
| 1 | Neznatne | < ¹⁹ 0,1% | |
| 2 | Malene | 0,1 – 0,46% | |
| 3 | Umjerene | 0,47 – 1,1% | |
| 4 | Značajne | 1,12 – 3,5% | |
| 5 | Katastrofalne | 3,6 ili više | × |

Tablica 5.73. - Ocjena kategorije utjecaja na društvenu stabilnost i politiku u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

5.10.6.4. Vjerojatnost

| Kategorija | Kvalitativna | Vjerojatnost/frekvencija | | Ocjena kategorije vjerojatnosti |
|------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | Vjerojatnost | Frekvencija | |
| 1 | Iznimno mala | <1% | 1 događaj u 100 godina i rjeđe | |
| 2 | Mala | 1 – 5% | 1 događaj u 20 do 100 godina | |
| 3 | Umjerena | 5 – 50% | 1 događaj u 2 do 20 godina | × |
| 4 | Velika | 51 – 98% | 1 događaj u 1 do 2 godina | |
| 5 | Iznimno velika | >98% | 1 događaj godišnje ili češće | |

Tablica 5.74. - Prikaz vjerojatnosti pojave nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP na području Općine

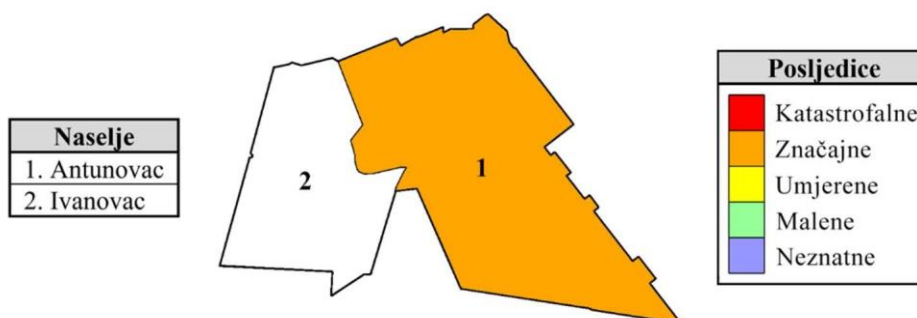
5.10.6.5. Podatci, izvori i metoda izračuna kod razrade kategorije šteta u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

Podaci korišteni u ovoj analizi preuzeti su iz Procjene ugroženosti, koja pruža detaljne informacije o potencijalnim rizicima i njihovim posljedicama. Uz to, prosječna šteta po kvadratnom metru uzeta je iz državne procjene, koja osigurava pouzdane i standardizirane smjernice za vrednovanje materijalne štete. Ovi podaci su ključni za razumijevanje opsega oštećenja, omogućujući tako točnije planiranje mjera prevencije i sanacije. Na temelju ovih informacija, može se procijeniti ukupni utjecaj na infrastrukturu i gospodarstvo, kao i razviti strategije za ublažavanje posljedica budućih nesreća.

¹⁹ Uzima se u obzir ako je uslijed posljedica nesreće stradala barem jedna osoba

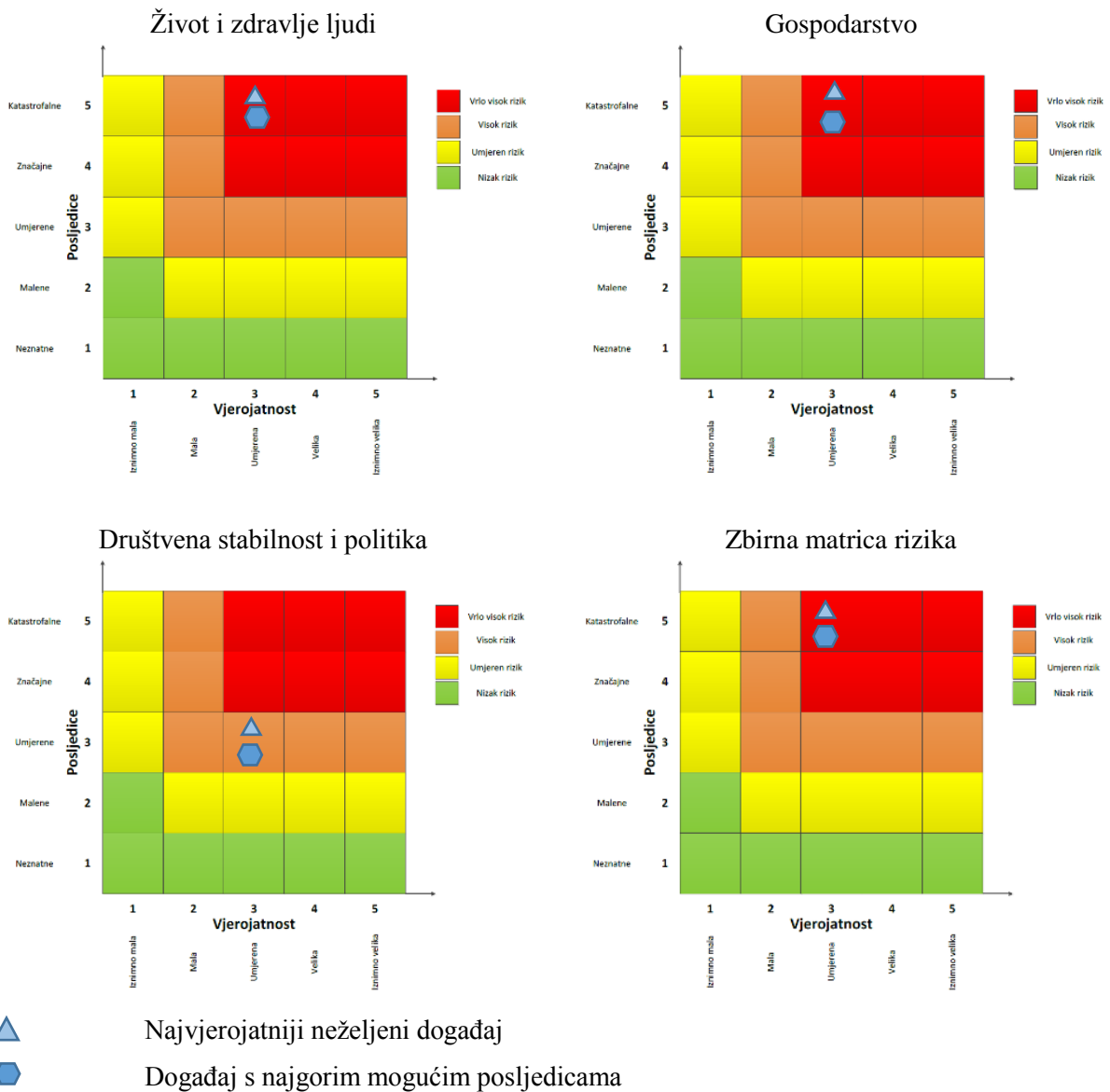
5.10.7. Karta prijetnji u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

Srednja vrijednost kategorije prijetnji iznosi 4, što ukazuje na značajne posljedice koje se odnose isključivo na naselje Antunovac. Ova ocjena odražava ozbiljnost potencijalnih opasnosti s kojima se stanovništvo može suočiti, kao i njihovu sposobnost da utječu na svakodnevni život i infrastrukturu ovog područja. Posljedice prijetnji mogu uključivati oštećenja na građevinama, smanjenje kvalitete života, te ugrožavanje sigurnosti i zdravlja stanovnika. Stoga je važno razviti sveobuhvatne strategije za upravljanje rizicima, kako bi se minimizirale negativne posljedice i osigurala sigurnost lokalne zajednice. Provođenje redovitih procjena i simulacija može pomoći u pripremi za moguće situacije, a pravovremena edukacija stanovništva ključna je za povećanje otpornosti naselja na prijetnje.



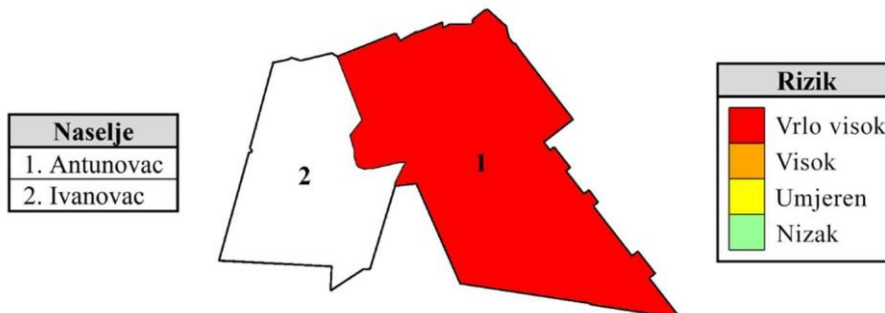
Slika 5.39. – Karta prijetnji u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

5.10.8. Matrice rizika u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP



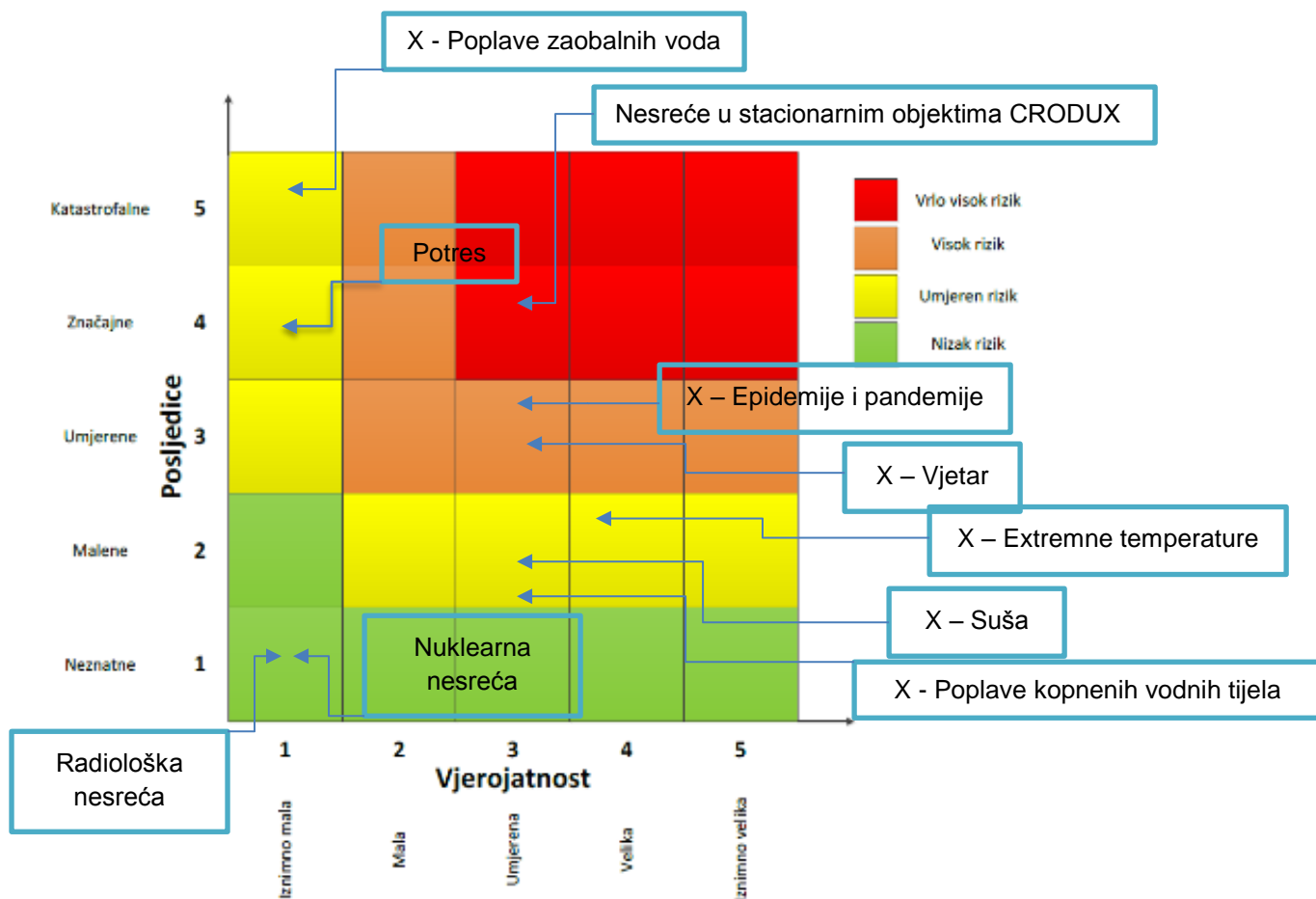
Slika 5.40. Matrice rizika u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

5.10.9. Karta rizika u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP



Slika 5.41. - Karta rizika u slučaju nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP

6. MATRICA RIZIKA S USPOREĐENIM RIZICIMA



Slika 6.1. Matrica rizika s usporednim rizicima

7. ANALIZA STANJA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE

Analiza stanja sustava civilne zaštite na području Općine provodi se kroz dva ključna aspekta: preventivu i reagiranje. Ova procjena rezultira tabličnim prikazom koji ilustrira spremnost sustava civilne zaštite, uz prateće zaključke koji omogućuju sveobuhvatan uvid u trenutnu situaciju.

Za ocjenu spremnosti sustava, izračunat će se postotak pozitivnih odgovora (DA) iz prikupljenih podataka u tablici. Ovi postotci bit će potom pretvoreni u cijele brojeve prema sljedećim kriterijima:

- 0 – 25%: Ocjena 4 – vrlo niska spremnost
- 26 – 50%: Ocjena 3 – niska spremnost
- 51 – 75%: Ocjena 2 – visoka spremnost
- 76 – 100%: Ocjena 1 – vrlo visoka spremnost

Ova metodologija omogućava jasnu i strukturiranu analizu, čime se olakšava identifikacija područja koja zahtijevaju dodatnu podršku ili poboljšanja. Uz to, rezultati analize mogu poslužiti kao osnovica za izradu strategija poboljšanja sustava civilne zaštite, s ciljem osiguravanja veće otpornosti i sigurnosti zajednice. Kroz ovaj sustavni pristup, nastojimo unaprijediti pripravnost i efikasnost civilne zaštite na području Općine, kako bismo se bolje suočili s izazovima koji proizlaze iz prirodnih ili izazvanih katastrofa.

| PODRUČJE PREVENTIVE | | | |
|---|---|--------|----|
| Red. br. | Opis | Ocjena | |
| | | DA | NE |
| Usvojenost strategija, normativna uređenost te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite | | | |
| 1. | Postoji li zaposlenik/zaposlenici Općine zaduženi za praćenje propisa iz sustava CZ-a i njihovu implementaciju, vođenje baze podataka, praćenje troškova nastalih elementarnim nepogodama | | × |
| 2. | Osnovan Stožer civilne zaštite | × | |
| 3. | Osnovane gotove snage civilne zaštite (DVD) | × | |
| 4. | Imenovani povjerenici CZ-a za sva naselja | × | |
| 5. | Imenovani voditelji objekata previđenih za sklanjanje | | × |
| 6. | Osnovan tim civilne zaštite opće namjene | × | |
| 7. | Određene pravne osobe od značaja za provedbu mjera CZ-a | × | |
| 8. | Izrađena Procjena rizika od velikih nesreća | × | |
| 9. | Izrađen Plan djelovanja civilne zaštite | × | |
| 10. | Izrađeni Standardni operativni postupci za djelovanje gotovih snaga kod brzo narastajuće prijetnje velikom nesrećom (DVD-i u prvom planu) | | × |
| 11. | Izrađeni godišnji i srednjoročni planovi razvoja sustava civilne zaštite | × | |
| 12. | Izrađeni financijski planski dokumenti koji omogućavanju razvoj sustava | × | |

| Sustav ranog upozoravanja | | | |
|---|--|--------|----|
| Red. br. | Opis | Ocjena | |
| | | DA | NE |
| 1. | Sva naselja pokrivena sirenama s kojima se može objaviti nastupanje opće opasnosti | × | |
| 2. | Uspostavljena razmjena podataka između izvršnog tijela Općine i Područnog ureda za zaštitu i spašavanje Osijek o mogućim brzo narastajućim prijetnjama velikom nesrećom | × | |
| 3. | Postoji li obveza vatrogasnih postrojbi s područja Općine da obavijeste izvršno tijelo o intervencijama s opasnim tvarima ili kod prijetnje buktajućim požarom većeg opsega | × | |
| 4. | Jesu li poznata područja koja mogu biti zahvaćena brzo narastajućim ugrozama velikom nesrećom od bujica ili tehničko-tehnoloških ugrožavanja s opasnim tvarima | × | |
| 5. | Je li stanovništvo upoznato s mogućim posljedicama velikih nesreća i načinom provedbe samozaštite i organizirane zaštite | | × |
| 6. | Postoje li sirene kod posjednika opasnih tvari kod kojih su moguće ozbiljne izvan lokacijske posljedice | | × |
| Stanje svijesti pojedinca i odgovornih tijela | | | |
| Red. br. | Opis | Ocjena | |
| | | DA | NE |
| 1. | Je li predstavničko tijelo raspravljalo o prioritetnim prijetnjama, području ugrožavanja, posljedicama, načinu preventivne zaštite, potrebnim troškovima za podizanje svijesti ugroženog stanovništva, provedbi obrane od prijetnji te operativnih mjera ublažavanja posljedica i sanacije stanja ugroženog područja | × | |
| 2. | Je li Stožer raspravljao o prijetnja i mjerama odgovora na iste, naročito o štetama izazvanim u posljednje tri godine te mjerama kako su se mogle spriječiti ili bar ublažiti | × | |
| 3. | Jesu li u ugroženim mjesnim odborima, odnosno naseljima organizirane javne tribine o prijetnjama, mogućim posljedicama neželjenog događaja, te načinu samozaštite ugroženog stanovništva | × | |
| 4. | Je li u objektima u kojima se očekuju veće koncentracije osoba organizirana rasprava o prijetnjama velikom nesrećom i katastrofom, načinu kolektivne zaštite i samozaštite prisutnih osoba, te da li se organiziraju vježbe sklanjanja, evakuacije i spašavanja | | × |
| 5. | Jesu li nositelji operativnog djelovanja (najčešće vatrogasci) izradili SOP za svaku brzo djelujuću prijetnju velikom nesrećom | | × |
| 6. | Jesu li ostali sudionici (liječničke ekipe, povjerenici civilne zaštite, timovi civilne zaštite i drugi) upoznati s načinom djelovanja prijetnje, njihovom ulogom u reagiranju na prijetnje, te posebno načinu samozaštite od iste | | × |

| Red. br. | Opis | Ocjena | |
|---|--|--------------------------|----|
| | | DA | NE |
| Stanje prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja i planskog korištenja zemljišta | | | |
| 1. | Jesu li prostornim planom definirane posebno vrijedne poljoprivredne površine, šumska područja, parkovi prirode, područja pogodna za odlaganje neopasnog otpada i komunalnog otpada, način odvodnje zaobalnih voda, način zaštite od otvorenih vodnih tijela, bujičnih voda itd. | × | |
| 2. | Jesu li doneseni urbanistički planovi naselja i gospodarstva i jesu li u njima za građenje izostavljena područja u kojima zaštita nije djelotvorna (inundacijska područja, aktivna klizišta, područja s teškim posljedicama kod tehničko-tehnološkim nesreća) | Ne razmatra se za općine | |
| 3. | Je li u područjima prioriternih ugrožavanja utvrđen broj nelegalnih objekata koji imaju dvojbenu otpornost na posljedice djelovanja tih prijetnji | | × |
| 4. | Jesu li za spomenute prijetnje propisani posebni urbanistički uvjeti koji osiguravaju otpornost izgrađenih građevina | × | |
| Fiskalni kapaciteti Općine i financijska perspektiva za razvoj sustava CZ-a | | | |
| 1. | Jesu li predviđena financijska sredstva za realizaciju spomenutih preventivnih mjera | × | |
| 2. | Jesu li predviđena financijska sredstva za provedbu mjera reagiranja u slučaju prijetnje velikom nesrećom | | × |
| 3. | Jesu li predviđena financijska sredstva za povrat u funkciju ugroženog područja (Proračunska rezerva) | | × |
| Baze podataka | | | |
| 1. | Je li uspostavljena baza podataka o pripadnicima operativnih snaga CZa | × | |
| 2. | Je li uspostavljena baza podataka o elementarnim nepogodama i štetama koje su iste prouzročile | × | |
| 3. | Postoji li baza podataka o otkazima kritične infrastrukture | | × |
| 4. | Navedene baze se redovno ažuriraju | × | |

Tablica 7.1. - Prikaz stanja područja preventive sustava civilne zaštite Općine Antunovac

| PODRUČJE REAGIRANJA | | | |
|--|--|--------|----|
| Red. br. | Opis | Ocjena | |
| | | DA | NE |
| Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta | | | |
| 1. | Je li izvršno tijelo upoznato (osposobljeno) sa svojim ovlastima i odgovornostima za odgovarajuću primjenu mjera u slučaju nastupajuće prijetnje velikom nesrećom, odnosno zna li koji su mu resursi na raspolaganju | | × |
| 2. | Poznaje li izvršno tijelo prioritetne rizike, moguće neželjene posljedice koje isti mogu izazvati, mjere i opseg snaga koje treba pri tome angažirati | × | |
| 3. | Je li izvršno tijelo odredilo osobu koja ima u opisu poslova vođenje baze podataka i operativnu pripremu za djelovanje operativnih snaga pri povećanoj prijetnji rizika nastanka velike nesreće | | × |
| 4. | Poznaje li Stožer prioritetne rizike, moguće neželjene posljedice koje isti mogu izazvati, mjere, opseg i način angažiranja potrebnih snaga za zaštitu, spašavanje te sanaciju posljedica velike nesreće | × | |
| 5. | Ima li Stožer u svom sastavu odgovarajuće operativno osoblje za imenovanje terenskog koordinatora provedbe mjera civilne zaštite (bar za prioritetne prijetnje) | × | |
| Spremnost operativnih kapaciteta | | | |
| 1. | Jesu li snage vatrogastva opremljene, osposobljene i kapacitirane za provedbu mjera u slučaju pojave prioritetne prijetnje i njenih rizika | × | |
| 2. | Je li Stožer civilne zaštite opremljen, osposobljen i kapacitiran za provedbu mjera u slučaju pojave prioritetne prijetnje i njenih rizika | × | |
| 3. | Jesu li povjerenici civilne zaštite i voditelji skloništa opremljeni i osposobljeni za provedbu mjera u slučaju pojave prioritetne prijetnje i njenih rizika | | × |
| 4. | Je li Tim civilne zaštite opće namjene opremljen, osposobljen i kapacitiran za provedbu mjera u slučaju pojave prioritetne prijetnje i njenih rizika | × | |
| 5. | Jesu li pravne osobe od interesa za provedbu mjera civilne upoznate sa zadaćama i jesu li izradile Operativni plan | | × |
| Mobilnost operativnih kapaciteta i stanje komunikacijskih kapaciteta | | | |
| 1. | Posjeduje li Općina satelitske mobilne telefone za nositelje pojedinih aktivnosti na terenu | | × |
| 2. | Posjeduje li Općina mobilne radio uređaje ili mobilne telefone za nositelje pojedinih aktivnosti na terenu | | × |
| 3. | Posjeduje li Općina transportna sredstva za prijevoz operativnih snaga na teren | × | |
| 4. | Može li Općina osigurati transportna sredstva za prijevoz operativnih snaga na teren | × | |

Tablica 7.2. – Prikaz stanja područja reagiranja sustava civilne zaštite Općine Antunovac

7.1. Područje preventive

7.1.1. Usvojenost strategija, normativne uredenosti te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite

Općina je 2017. godine, u skladu s tada važećim zakonskim propisima, usvojila Procjenu ugroženosti stanovništva, materijalnih, kulturnih dobara i okoliša za područje Općine, kao i prateće planove, uključujući Plan civilne zaštite i Plan zaštite i spašavanja. Ovi su dokumenti bili temelj za definiranje potrebnih mjera i aktivnosti zaštite stanovništva i imovine u slučaju izvanrednih situacija.

U poglavlju 1.6. Procjene ugroženosti, istaknuto je da je Općina, sukladno članku 20. stavak 1. Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22, 114/22) mjere i aktivnosti u sustavu civilne zaštite provode sljedeće operativne snage sustava civilne zaštite osnovala Stožer civilne zaštite. Ova radna grupa ima ključnu ulogu u koordinaciji i upravljanju aktivnostima civilne zaštite na razini Općine. Također, formirana je i postrojba civilne zaštite opće namjene, dok su imenovani povjerenici civilne zaštite zaduženi za organiziranje i provedbu specifičnih zadataka na lokalnoj razini.

Uz osnivanje Stožera i formiranje postrojbi, izrađeni su i usvojeni godišnji planovi razvoja sustava civilne zaštite, kao i strateške smjernice za razvoj sustava tijekom četverogodišnjeg razdoblja. Provedena je analiza stanja sustava u proteklom razdoblju, pri čemu je naglasak bio na identificiranju postojećih kapaciteta, utvrđivanju nedostataka i definiranju prioritetnih mjera za unapređenje sustava. U proračunu Općine predviđena su financijska sredstva za daljnji razvoj i podizanje razine sustava civilne zaštite, čime se osigurava stabilan temelj za izgradnju otpornije zajednice.

Međutim, unatoč postignutom napretku, prepoznata je potreba za daljnjim poboljšanjima u području usvojenosti strategija, normativnog uređenja te izrađenosti planskih dokumenata. Poseban naglasak stavljen je na izradu Standardnih operativnih postupaka (SOP) za djelovanje postojećih snaga u slučaju brzo rastućih prijetnji, poput požara ili poplava. Ovo se posebno odnosi na dobrovoljna vatrogasna društva na području Općine, koja su često prva linija obrane u kriznim situacijama. SOP-ovi bi trebali osigurati jasno definirane procedure za brzo i učinkovito djelovanje u slučaju izvanrednih događaja.

Dodatno, potrebno je odrediti objekte za sklanjanje stanovništva u slučaju potrebe za evakuacijom te imenovati voditelje tih objekata, koji bi bili odgovorni za organizaciju i koordinaciju prihvata i smještaja evakuiranih osoba. Time bi se unaprijedila pripremljenost Općine za različite krizne scenarije i omogućila brza reakcija u slučaju potrebe.

S obzirom na ostvareni napredak u izradi strateških i planskih dokumenata te na razvoj kapaciteta civilne zaštite, stanje strategije, normativnog uređenja i planova civilne zaštite ocijenjeno je kao „visoka spremnost“ s ocjenom 2. Ova ocjena temelji se na procjeni prema kojoj je postotak pozitivnih odgovora na ključna pitanja u analizi iznosio 58,33%. To znači da su ključne komponente sustava civilne zaštite u velikoj mjeri razvijene, ali postoji prostor za dodatna poboljšanja kako bi se postigla potpuna operativna spremnost.

Ukupno gledano, Općina je napravila značajan napredak u razvoju sustava civilne zaštite, no nastavak ulaganja u razvoj standardiziranih procedura, bolje organizacije i planiranja ključan je za povećanje otpornosti zajednice na moguće izvanredne događaje i prirodne katastrofe.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.3. - Prikaz ocjene stanja strategije, normativnog uređenja, planova civilne zaštite

7.1.2. Sustav ranog upozorenja

Sustav ranog upozoravanja Općine temelji se na bliskoj suradnji i razmjeni podataka s Područnim uredom za zaštitu i spašavanje Osijek. Ova suradnja omogućuje da obje strane budu pravovremeno informirane o nastupanju prijetnji koje mogu izazvati velike nesreće, kao što su prirodne katastrofe ili tehničko-tehnološki incidenti. Na ovaj način, sustav ranog upozoravanja omogućuje brzu reakciju nadležnih službi, smanjujući vrijeme potrebno za donošenje ključnih odluka i aktiviranje resursa za zaštitu stanovništva i imovine.

Vatrogasne postrojbe s područja Općine imaju važnu ulogu u ovome sustavu jer obavještavaju izvršna tijela o svim intervencijama, s posebnim naglaskom na one koje uključuju opasne tvari. Ova informacija je ključna za pravodobno poduzimanje mjera zaštite, posebno kada se radi o potencijalnim ekološkim incidentima ili ugrozama po zdravlje stanovništva.

Sveukupno, sva naselja unutar Općine pokrivena su sustavom sirena koje su postavili dobrovoljna vatrogasna društva (DVD-ovi). Ovaj sustav sirena omogućuje brzu i učinkovitu objavu opće opasnosti, što je od ključne važnosti u situacijama koje zahtijevaju evakuaciju ili provedbu mjera zaštite u kratkom vremenskom roku. Sirene su postavljene na strateškim lokacijama kako bi se osigurala optimalna pokrivenost područja, čime je omogućeno da svaki stanovnik Općine bude pravovremeno obaviješten o potencijalnim opasnostima.

Procjenom ugroženosti stanovništva, materijalnih, kulturnih dobara i okoliša, svi ključni sudionici sustava civilne zaštite Općine detaljno su upoznati s područjima koja su posebno osjetljiva na brzo narastajuće prijetnje i nesreće tehničko-tehnološke naravi. Ova procjena omogućuje bolje planiranje i usmjeravanje resursa, kao i bržu reakciju u slučaju incidenta, čime se smanjuje mogućnost velikih materijalnih šteta i ugroza po ljudske živote.

Iako je sustav ranog upozoravanja u Općini na visokoj razini, postoji prostor za daljnja poboljšanja. Ključno je organizirati javne tribine kako bi se lokalnom stanovništvu povećala svijest o rizicima velikih nesreća te ih educirati o načinima provedbe samozaštite i organizirane zaštite. Ove tribine bi trebale uključivati praktične informacije o tome kako se ponašati u slučaju izvanredne situacije, kako koristiti sredstva za osobnu zaštitu i što učiniti u slučaju opće opasnosti.

Poseban naglasak treba staviti na posjednike opasnih tvari, od kojih bi se trebalo zahtijevati postavljanje dodatnih sirena za slučajeve nesreća koje mogu imati posljedice i izvan njihove lokacije. To bi omogućilo ranije obavještavanje stanovništva i nadležnih službi o incidentima, čime bi se povećala sigurnost šire zajednice. Također, važno je razviti standardizirane procedure za brzu reakciju i evakuaciju u takvim situacijama, čime bi se dodatno unaprijedila razina sigurnosti u Općini.

Na temelju procjene trenutnog stanja sustava ranog upozoravanja, dodijeljena mu je ocjena 2 – visoka spremnost. Ova ocjena proizlazi iz činjenice da je u relevantnoj analizi postotak pozitivnih odgovora na ključna pitanja iznosio 66,66%. To ukazuje na dobro razvijene kapacitete i sposobnosti sustava ranog upozoravanja, ali i na potrebu za kontinuiranim radom na poboljšanjima kako bi se postigla maksimalna učinkovitost u zaštiti stanovništva i materijalnih dobara.

Sveukupno, sustav ranog upozoravanja Općine predstavlja važan temelj za sigurnost lokalne zajednice, osiguravajući brzu reakciju i pravovremeno informiranje stanovništva u slučaju potencijalnih opasnosti. Njegov daljnji razvoj, uz pojačanu edukaciju i dodatne tehničke mjere, može značajno smanjiti posljedice velikih nesreća i učiniti Općinu otpornijom na buduće izazove.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.4. - Prikaz ocjene stanja sustava ranog upozorenja na rizike velike nesreće

7.1.3. Stanje svijesti pojedinca i odgovornih tijela

Prilikom donošenja Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih, kulturnih dobara i okoliša, predstavničko tijelo Općine i Stožer civilne zaštite posvetili su veliku pažnju analizi potencijalnih prijetnji. Tijekom rasprava istaknute su prioritetne prijetnje, utvrđena su područja najosjetljivija na ugroze te su procijenjene moguće posljedice koje bi takvi događaji mogli prouzročiti. Također, razmatrane su odgovarajuće mjere odgovora na svaku od prijetnji, uz procjenu troškova podizanja svijesti stanovništva o rizicima, kao i troškova sanacije ugroženih područja nakon nastanka štete.

Kako bi se razina svijesti o potencijalnim opasnostima podigla među stanovništvom, ključno je organizirati informativne tribine u svakom mjesnom odboru. Na tim bi se tribinama građane trebalo upoznati s mogućim posljedicama neželjenih događaja i naučiti ih kako se pravilno zaštititi u kriznim situacijama. Pored toga, u objektima u kojima se redovito okuplja veći broj osoba, kao što su osnovne škole, nužno je provoditi edukativne rasprave o prijetnjama te mogućim načinima kolektivne zaštite i samozaštite. Ovo uključuje simulacije evakuacije, prepoznavanje signala za opasnost i praktične upute o korištenju sredstava prve pomoći.

Izuzetno je važno da dobrovoljna vatrogasna društva (DVD-ovi) na području Općine izrade Standardne operativne postupke (SOP) za svaku potencijalnu prijetnju koja može brzo eskalirati u veliku nesreću, poput požara, kemijskih izlivanja ili poplava. Ovi postupci trebali bi uključivati jasne korake za intervenciju, koordinaciju s drugim službama, te postupke informiranja stanovništva o opasnosti i potrebnim mjerama zaštite. Na taj bi se način povećala spremnost i učinkovitost vatrogasnih postrojbi u kriznim situacijama, što je ključno za sigurnost lokalne zajednice.

Osim toga, važno je kontinuirano podizati razinu svijesti i znanja svih ključnih pojedinaca i službi koji sudjeluju u sustavu civilne zaštite. Redoviti sastanci s liječničkim ekipama, povjerenicima civilne zaštite, voditeljima objekata namijenjenih za sklanjanje, kao i s pripadnicima tima civilne zaštite opće namjene, od ključne su važnosti. Na ovim sastancima potrebno je razmatrati aktualne prijetnje, analizirati potencijalne scenarije, te unapređivati razumijevanje svih sudionika o njihovim ulogama u kriznim situacijama. Također, treba ih educirati o pravilnim postupcima samozaštite i mjerama koje mogu poduzeti kako bi zaštitili sebe i druge u slučaju hitnih situacija.

Unatoč naporima, analiza je pokazala da je trenutna razina svijesti pojedinaca i odgovornih tijela u Općini ocijenjena kao nisko spremna s ocjenom 3. Ova ocjena temelji se na procjeni prema kojoj je postotak pozitivnih odgovora na ključna pitanja iz analize iznosio 33,33%. To ukazuje na potrebu za dodatnim ulaganjima u edukaciju, bolju koordinaciju i proaktivniji pristup prema pripremi lokalne zajednice za moguće ugroze.

U konačnici, postizanje više razine spremnosti zahtijeva intenzivnije napore u podizanju svijesti i znanja o zaštiti i sigurnosti na lokalnoj razini. Uvođenje sustavnih edukacijskih programa i

unapređenje operativnih postupaka može značajno povećati otpornost Općine na moguće prijetnje i osigurati sigurnost svih njezinih građana.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | × |
| Visoka spremnost | 2 | |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.5. - Prikaz ocjene stanja svijesti o prioritetnim rizicima

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

Općinsko vijeće Općine usvojilo je Prostorni plan kojim su jasno definirana područja poljoprivrednih zemljišta, šumskih površina te propisan način odvodnje zaobalnih voda. Plan također obuhvaća mjere zaštite od otvorenih vodenih tijela i bujičnih voda, što doprinosi smanjenju rizika od poplava i drugih hidroloških ugroza. Ovaj Prostorni plan se redovito ažurira kako bi odgovorio na nove uvjete i osigurao održivi razvoj prostora.

Prilikom izrade „Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih, kulturnih dobara i okoliša“, posebna pažnja posvećena je integraciji zahtjeva zaštite i spašavanja u dokumente prostornog uređenja. U tim dokumentima definirani su uvjeti koji doprinose povećanju otpornosti izgrađenih građevina na prioritetne prijetnje, kao što su potresi, poplave i tehničko-tehnološke nesreće. Na taj način, Prostorni plan ne samo da regulira razvoj Općine već i osigurava veću sigurnost njezinih stanovnika kroz odgovarajuće mjere zaštite.

Ipak, važno je u planovima naglasiti i prepoznati područja u kojima zaštita nije u potpunosti djelotvorna. To uključuje „indundacijska područja“ (područja sklona čestom plavljenju), „aktivna klizišta“, te zone s visokim rizikom kod tehničko-tehnoloških nesreća. Ova rizična područja trebala bi biti isključena iz građevinskih zona u urbanističkim planovima, kako bi se izbjeglo dodatno povećanje rizika za živote i imovinu. Takav pristup omogućuje bolje upravljanje prostorom i sprječavanje mogućih katastrofalnih posljedica koje bi nastale izgradnjom u ugroženim zonama.

Uz to, nužno je provesti detaljnu evidenciju o broju nelegalno izgrađenih objekata unutar područja s visokim rizikom od ugroza. Ovi objekti često nemaju adekvatnu otpornost na posljedice prirodnih i tehničko-tehnoloških prijetnji, što može povećati rizik od velikih materijalnih šteta i ljudskih žrtava. Praćenje i regulacija takvih objekata omogućuje Općini da osigura učinkovitiji sustav zaštite i smanji potencijalne gubitke.

Na temelju provedenih aktivnosti i mjera, stanje prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova te planskog korištenja poljoprivrednog zemljišta ocijenjeno je „visokom spremnošću“ s ocjenom 2. Ovo je ocijenjeno na osnovu činjenice da je 66,66% pozitivnih odgovora na ključna pitanja vezana uz učinkovitost ovih mjera. Visoka razina planiranja doprinosi održivom razvoju Općine i osigurava bolju pripremljenost na moguće prijetnje, no postoji i dalje potreba za kontinuiranim praćenjem, ažuriranjem i poboljšavanjem postojećih mjera kako bi se postigla još veća razina sigurnosti.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.6. - Prikaz ocjene stanja sukladnosti prostornog planiranja i legalnosti izgrađenosti građevina

7.1.5. Ocjena fiskalne situacije i njene perspektive

Općina je u svom Proračunu osigurala financijska sredstva za provedbu preventivnih mjera, uključujući razvoj, opremanje i osposobljavanje snaga civilne zaštite. Ova sredstva omogućuju kontinuirano jačanje kapaciteta civilne zaštite, čime se povećava sigurnost lokalnog stanovništva. Dodatno, predviđena su i sredstva za tekuće donacije operativnim snagama civilne zaštite, što omogućuje stabilno funkcioniranje postojećih resursa na području Općine.

Međutim, u nadolazećem proračunskom razdoblju bit će važno planirati dodatna financijska sredstva za provedbu mjera reagiranja u slučaju velikih nesreća. Ovo uključuje brzo djelovanje u situacijama kriznih prijetnji te mjere za eventualni povrat ugroženih područja u funkcionalno stanje nakon nesreće. Takve mjere ne samo da ubrzavaju proces sanacije i oporavka, već i smanjuju potencijalne štete po gospodarstvo i zajednicu.

Financijska sredstva za ove aktivnosti trebala bi biti posebno usmjerena na osiguravanje logističke podrške, poput hitnih zaliha i opreme za intervencije, ali i na jačanje kapaciteta za obnovu infrastrukture. Primjerice, osiguranje sredstava za popravak oštećenih objekata ili sanaciju komunalnih usluga (poput opskrbe vodom i energijom) može značajno ubrzati povratak stanovništva i gospodarstva u normalno funkcioniranje.

S obzirom na trenutnu razinu financijskih izdvajanja i potrebu za dodatnim ulaganjima, stanje fiskalnih kapaciteta Općine i financijske perspektive za razvoj sustava civilne zaštite ocijenjeno je *niskom spremnošću*, odnosno ocjenom 3. Ova ocjena temelji se na činjenici da je u analiziranoj tablici zabilježeno 33,33% pozitivnih odgovora vezanih uz procjenu financijske spremnosti.

Ova ocjena ukazuje na potrebu za jačim angažmanom u planiranju proračuna, kako bi se osigurao održivi razvoj sustava civilne zaštite i bolje odgovaralo na moguće prijetnje. Unatoč sadašnjoj stabilnosti u financiranju preventivnih mjera, dodatna ulaganja u kapacitete za hitne intervencije i sanaciju nakon nesreća ključno su za podizanje razine spremnosti i otpornosti Općine na buduće izazove.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | × |
| Visoka spremnost | 2 | |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.7. - Prikaz ocjene stanja fiskalne situacije

7.1.6. Ocjena baze podataka

Općina je, u skladu s važećim zakonskim propisima, uspostavila bazu podataka o pripadnicima operativnih snaga s područja Općine. Ova baza omogućuje praćenje angažiranih snaga civilne zaštite i drugih relevantnih subjekata, čime se osigurava učinkovito upravljanje resursima u kriznim situacijama. Također, uredno se vodi evidencija o elementarnim nepogodama i nastalim štetama, što omogućuje detaljan uvid u učestalost i intenzitet nepogoda, kao i analizu njihovih posljedica na područje Općine.

Kako bi se dodatno unaprijedila razina informiranosti i učinkovitost sustava civilne zaštite, nužno je uspostaviti i sustavno voditi bazu podataka o otkazima kritične infrastrukture na području Općine. Evidencija kvarova i prekida u radu ključnih infrastrukturnih sustava, poput opskrbe vodom, energijom, te telekomunikacija, omogućila bi brže prepoznavanje ranjivih točaka i efikasniji odgovor na nastale poremećaje.

Uvođenje ove dodatne evidencije značilo bi bržu reakciju u kriznim trenucima, a ujedno bi doprinijelo boljem planiranju i preventivnom održavanju infrastrukture, čime bi se smanjili rizici od daljnjih kvarova i poboljšala otpornost Općine na različite prijetnje.

Zbog dosadašnje razine upravljanja podacima, stanje baze podataka ocijenjeno je ocjenom „visoka spremnost“ ili 2, što se temelji na 75% pozitivnih odgovora u analizi relevantnih pokazatelja. Ova ocjena pokazuje visok stupanj pripremljenosti, ali i otvara prostor za daljnje poboljšanje kroz ustrojavanje baze podataka o otkazima kritične infrastrukture, što bi omogućilo još bolju koordinaciju i pravovremeno djelovanje u slučajevima nepredviđenih događaja.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.8. - Prikaz ocjene stanja baza podataka

7.1.7. Zbirna ocjena spremnosti samouprave u području preventive

Procjenjujući pojedine aspekte spremnosti Općine, donosi se konačna ocjena vezana uz preventivne mjere za suočavanje s prioritarnim rizicima velikih nesreća. Ova procjena temelji se na analizi ključnih kategorija koje se odnose na pripremljenost sustava civilne zaštite. Ocjene pojedinih kategorija su sljedeće:

- **Usvojenost strategija, normativna uređenost te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite** – Ocjena: „2 – visoka spremnost. Ova ocjena ukazuje na kvalitetno izrađene i ažurirane planove te zadovoljavajuću razinu normativne usklađenosti s važećim propisima, čime se osigurava stabilan okvir za djelovanje civilne zaštite.
- **Sustav ranog upozoravanja** – Ocjena: „2 – visoka spremnost“. Ova ocjena pokazuje učinkovitu uspostavu sustava pravovremenog obavještanja i komunikacije između Općine i relevantnih tijela. Postojeći mehanizmi omogućuju brzo prepoznavanje i reakciju na prijetnje, što je ključno za minimiziranje posljedica velikih nesreća.
- **Stanje svijesti pojedinaca i odgovornih osoba** – Ocjena: „3 – niska spremnost“. Niska razina svijesti i informiranosti ključnih dionika sustava civilne zaštite ukazuje na potrebu za dodatnim edukacijama, radionicama i sastancima. Potrebno je podići razinu svijesti o opasnostima i

mjerama samozaštite među stanovništvom, kao i osigurati da odgovorne osobe budu spremne na odgovarajuće djelovanje u kriznim situacijama.

- **Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta** – Ocjena: „2 – visoka spremnost“. Ova kategorija odražava dobro razvijenu strategiju prostornog planiranja koja uključuje integraciju mjera zaštite i spašavanja, kao i definiranje područja s posebnim rizicima, što pridonosi smanjenju ranjivosti naselja i infrastrukture.
- **Fiskalni kapaciteti Općine i financijska perspektiva za razvoj sustava civilne zaštite** – Ocjena: „3 – niska spremnost“. Iako su predviđena financijska sredstva za osnovne aktivnosti, niska spremnost proizlazi iz potrebe za dodatnim ulaganjima u mjere reagiranja i obnovu ugroženih područja nakon nesreća. Povećanje financijskih resursa nužno je za daljnji razvoj i održavanje visokog standarda operativnih snaga.
- **Baze podataka** – Ocjena: „2 – visoka spremnost“. Ova ocjena potvrđuje da Općina ima uspostavljene i ažurirane baze podataka o operativnim snagama te vodi evidenciju o elementarnim nepogodama i nastalim štetama. Međutim, dodatno unaprjeđenje može se postići kroz sustavno praćenje otkaza kritične infrastrukture.

Na temelju svih navedenih ocjena, konačna procjena spremnosti Općine u području preventivnih mjera određuje se kao srednja vrijednost ovih kategorija, zaokružena na najbliži cijeli broj. Tako se, uzimajući u obzir relativno visoku spremnost u većini ključnih područja, kao i potrebe za daljnjim poboljšanjima, konačna ocjena spremnosti Općine u području preventive određuje na „2 – visoka spremnost“. Ova ocjena ukazuje na dobar temelj za daljnji razvoj sustava civilne zaštite, uz određene izazove koje je potrebno adresirati kako bi se osigurala potpuna sigurnost lokalnog stanovništva i održivost zajednice u slučaju izvanrednih situacija.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.9. - Prikaz zbirne ocjene stanja područja preventive

7.2. Područje reagiranja

7.2.1. Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta

Načelnik Općine svjestan je svojih ovlasti i odgovornosti za pravodobno i učinkovito provođenje odgovarajućih mjera u slučaju prijetnje velikom nesrećom. Upoznat je s resursima koji su mu na raspolaganju za provedbu takvih mjera, kao i s prioritetnim prijetnjama koje mogu zahvatiti Općinu i potencijalnim negativnim posljedicama. Na isti način, i Stožer civilne zaštite, kao ključno operativno tijelo, detaljno je upoznat s ovim pitanjima, što omogućuje koordinirano djelovanje u kriznim situacijama. Struktura Stožera osigurava fleksibilnost u kriznom upravljanju, uključujući mogućnost imenovanja terenskog koordinatora za svaku od prioritetnih prijetnji, čime se dodatno pojačava operativna sposobnost djelovanja na terenu.

Kako bi se unaprijedila razina spremnosti ove kategorije, načelnik Općine bi trebao proći dodatnu obuku, čime bi se osnažilo njegovo poznavanje ovlasti i odgovornosti u vezi s primjenom mjera u slučajevima prijetnji. Takva edukacija omogućila bi mu da još učinkovitije reagira na krizne situacije i vodi Općinu kroz procese donošenja odluka u najosjetljivijim trenucima. Osim toga, preporučuje se

imenovanje osobe unutar Općinske uprave koja bi bila zadužena za vođenje i ažuriranje baze podataka te operativnu i administrativnu pripremu za djelovanje operativnih snaga tijekom razdoblja povećane prijetnje. To bi osiguralo da sve informacije i resursi budu dostupni i spremni za brzu primjenu u kriznim situacijama.

S obzirom na navedene mjere i postojeći sustav upravljanja, spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta Općine ocijenjena je s *2 – visoka spremnost*. Ova ocjena odražava činjenicu da je 60% odgovora iz prethodne analize pozitivno, što ukazuje na zadovoljavajuću razinu pripremljenosti. Međutim, identificirane su i prilike za daljnje unaprjeđenje, koje bi dodatno osnažile sposobnost upravljanja prijetnjama i smanjile potencijalne rizike za lokalno stanovništvo. Provedbom predloženih mjera, Općina bi bila još spremnija i otpornija na izazove koji proizlaze iz mogućih izvanrednih situacija.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.10. - Prikaz ocjene stanja spremnosti odgovornih i upravljačkih tijela

7.2.2. Spremnost operativnih kapaciteta

Vatrogasne postrojbe na području Općine opremljene su i osposobljene na način da mogu pravovremeno i učinkovito provoditi sve potrebne mjere u slučaju pojave prioritarnih prijetnji i njihovih potencijalnih rizika. Njihova spremnost osigurava pravovremeni odgovor na različite izazove, čime se smanjuje rizik od širenja opasnosti te pruža veća sigurnost lokalnom stanovništvu i imovini.

Kako bi tim civilne zaštite bio operativno potpuno spreman, potrebno je nastaviti s opremanjem osobnim zaštitnim sredstvima i materijalno-tehničkim sredstvima. Time bi se povećala sigurnost i učinkovitost u njihovom djelovanju tijekom kriznih situacija. Pored toga, neophodno je osigurati i odgovarajuću opremu za Stožer civilne zaštite Općine kako bi se omogućilo kvalitetno vođenje i koordinacija akcija u slučaju povećanih prijetnji.

Pravne osobe koje su ključne za sustav civilne zaštite treba informirati o njihovim zadaćama u okviru ovog sustava. Nakon izrade relevantnih planova, potrebno je dostaviti im izvode, čime se omogućuje da ove pravne osobe izrade svoje operativne planove i budu spremne za učinkovito sudjelovanje u odgovorima na izvanredne situacije.

Uzimajući u obzir navedene mjere i planove, spremnost operativnih kapaciteta Općine ocijenjena je ocjenom 2 – visoka spremnost. Ova ocjena je temeljena na činjenici da je u priloženoj tablici pozitivno ocijenjeno 60,00% ključnih parametara.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.11. – Prikaz ocjene stanja spremnosti operativnih kapaciteta civilne zaštite

7.2.3. Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje komunikacijskih kapaciteta

Općina trenutno ne raspolaže satelitskim mobilnim telefonima niti mobilnim radio uređajima, što predstavlja ograničenje u komunikaciji u slučaju izvanrednih situacija. Unatoč tome, Općina posjeduje prijevozno sredstvo koje može služiti za prijevoz operativnih snaga do ugroženih područja. Dodatno, Općina ima mogućnost vrlo brzo organizirati dodatni prijevoz angažiranjem privatnih ili javnih autoprijevoznika, čime osigurava fleksibilnost u mobilizaciji resursa kada je to najpotrebnije.

S obzirom na navedeno, stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite, kao i komunikacijskih kapaciteta Općine, ocijenjeno je ocjenom 3 – niska spremnost. Ova ocjena proizlazi iz činjenice da je u priloženoj tablici 50,00% ključnih parametara ocijenjeno pozitivno, što ukazuje na potrebu za dodatnim poboljšanjima u području komunikacijske i transportne infrastrukture.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | × |
| Visoka spremnost | 2 | |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.12. – Prikaz stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje komunikacijskih kapaciteta

7.2.4. Zbirna ocjena spremnosti odgovarajućeg rangiranja jedinica lokalne/područne samouprave na prioritetne rizike velike nesreće

Vrednovanjem pojedinih sastavnica spremnosti Općine utvrđena je konačna ocjena reagiranja u situacijama kada se jave prioritetni rizici od velike nesreće. Kategorije u području reagiranja ocijenjene su na sljedeći način:

- **Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta:** ocjena 2 – visoka spremnost. Ova ocjena odražava efikasno razumijevanje ovlasti i odgovornosti ključnih aktera unutar sustava civilne zaštite, što omogućuje pravovremeno donošenje odluka i usklađivanje aktivnosti u kriznim situacijama.
- **Spremnost operativnih kapaciteta:** ocjena 2 – visoka spremnost. Opremljenost i osposobljenost vatrogasnih postrojbi, kao i drugih operativnih snaga, jamče pravovremeno i učinkovito djelovanje u slučaju nastupanja prijetnji.
- **Mobilnost operativnih kapaciteta i stanje komunikacijskih kapaciteta:** ocjena 3 – niska spremnost. Nedostatak suvremenih komunikacijskih sredstava, kao što su satelitski telefoni i mobilni radio uređaji, predstavlja izazov u brzom prenošenju informacija i koordinaciji na terenu.

Konačna ocjena izračunava se kao srednja vrijednost ocijenjenih kategorija, zaokružena na najbliži cijeli broj. Na temelju ovog vrednovanja, konačna ocjena spremnosti Općine u području reagiranja iznosi 2 – visoka spremnost. Ova ocjena naglašava postignute standarde spremnosti, ali također ukazuje na područja u kojima su potrebna dodatna ulaganja i poboljšanja, posebno u pogledu komunikacijskih kapaciteta.

| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.13. - Prikaz zbirne ocjene stanja spremnosti odgovarajućeg reagiranja na prioritetne rizike

7.3. Tablični prikaz spremnosti sustava civilne zaštite

Na temelju zbirnih ocjena spremnosti Općine u područjima preventive i reagiranja, donosi se konačna ocjena sustava civilne zaštite. Kategorije su ocijenjene na sljedeći način:

- **Područje preventive:** ocjena 2 – visoka spremnost. Ova ocjena odražava uspješno uspostavljene strategije, norme i planove koji omogućuju učinkovito djelovanje u prevenciji rizika, čime se smanjuje mogućnost nastanka velikih nesreća.
- **Područje reagiranja:** ocjena 2 – visoka spremnost. Ova ocjena potvrđuje sposobnost sustava civilne zaštite da pravovremeno i učinkovito reagira na prioritetne prijetnje, što uključuje osposobljenost operativnih kapaciteta i učinkovitost odgovornih tijela.

Konačna ocjena spremnosti sustava civilne zaštite Općine izračunava se kao prosječna ocjena ocjenjenih područja. Na temelju navedenih rezultata, zaključna ocjena iznosi 2 – visoka spremnost.

Ova ocjena ukazuje na to da Općina posjeduje solidnu osnovu za učinkovito upravljanje kriznim situacijama. Međutim, postoji prostor za daljnje poboljšanje, osobito u područjima mobilnosti i komunikacijskih kapaciteta, kako bi se osigurala još veća razina sigurnosti i otpornosti na potencijalne rizike. Održavanje i jačanje postojećih mjera, uz kontinuirano usavršavanje i edukaciju, ključno je za unapređenje sustava civilne zaštite u budućnosti.

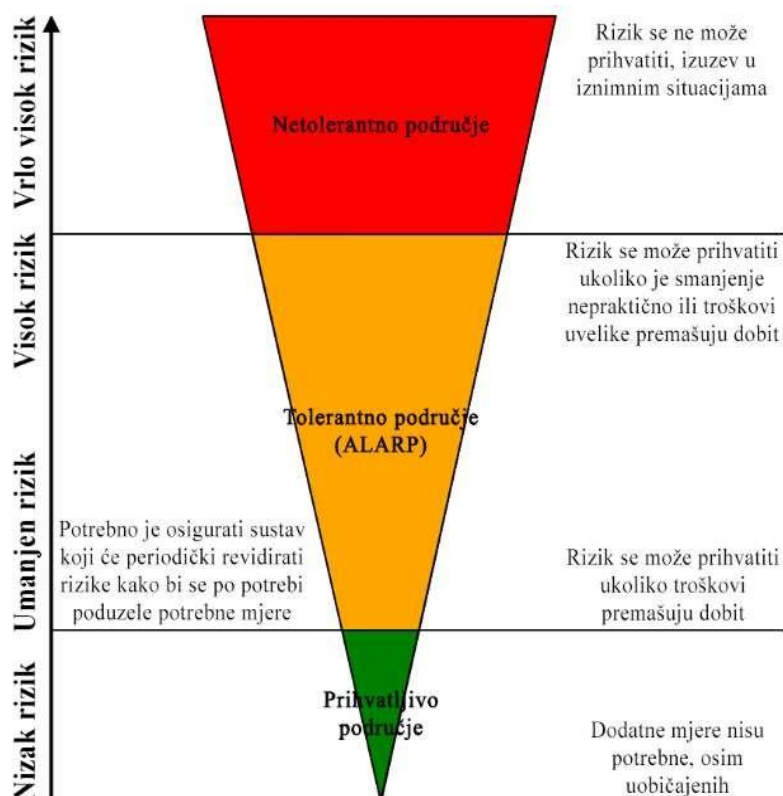
| Opisna ocjena | Brojčana ocjena | Ocjena |
|-----------------------|-----------------|--------|
| Vrlo niska spremnost | 4 | |
| Niska spremnost | 3 | |
| Visoka spremnost | 2 | × |
| Vrlo visoka spremnost | 1 | |

Tablica 7.14. - Prikaz ocjene spremnosti sustava civilne zaštite

8. VREDNOVANJE RIZIKA

Vrednovanje rizika predstavlja posljednji korak u procesu procjene rizika i ključni je element koji osigurava temelje za odabir mjera obrade rizika. Ovaj proces ne samo da doprinosi razvoju javnih politika za smanjenje rizika od velikih nesreća, već i pruža strukturu za donošenje informiranih odluka u kriznim situacijama.

Vrednovanje rizika provodi se primjenom ALARP²⁰ (As Low As Reasonably Practicable) načela, koje se temelji na usporedbi rezultata analize rizika s unaprijed definiranim kriterijima. Prema ovom načelu, rizici se razvrstavaju u tri osnovne kategorije, što omogućuje odgovarajuće upravljanje rizicima:



Slika 8.1. – prikaz ALARP načela za vrednovanje rizika

- **Prihvatljivi rizici:** Ovi su rizici niskog intenziteta, zbog čega se ne smatra potrebnim poduzimati dodatne mjere. U ovoj kategoriji primjenjuju se samo postojeće mjere, a rizici su ocijenjeni kao prihvatljivi temeljem analize.
- **Tolerantni rizici:** Rizici koji spadaju u ovu kategoriju smatraju se prihvatljivima, no njihovo daljnje smanjivanje može biti nepraktično zbog visokih troškova. U tom slučaju, preporučuje se periodično ažuriranje rizika kako bi se uočile moguće promjene i prilagodili odgovarajući planovi.
- **Neprihvatljivi rizici:** Ovi rizici predstavljaju visoku prijetnju i zahtijevaju hitnu pažnju kako bi se smanjili. U ovoj situaciji nužno je poduzeti mjere koje će smanjiti rizik na prihvatljivu razinu.

Svrha vrednovanja rizika je osigurati pripremu prijedloga koji će voditi odlučivanju o važnosti pojedinih rizika. To uključuje pitanje hoće li se rizik prihvatiti ili će se poduzeti određene mjere kako

²⁰ ALARP – As Low As Reasonably Practicable (što niže a da je razumno moguće).

bi se rizik sukcesivno umanjio. U procesu odlučivanja o daljnjim aktivnostima vezanim uz specifične rizike koriste se analize rizika i scenariji iz procjene.

Vrednovanje provodi glavna radna skupina, koja ima ključnu ulogu u izradi tabličnog pregleda različitih scenarija prijetnji velikom nesrećom. U ovom pregledu unose se brojčane vrijednosti izračunatih rizika za vjerojatne scenarije s najgorim posljedicama. Ova tablica služi kao osnovni alat za vizualizaciju i prioritizaciju rizika, čime se omogućuje lakše donošenje odluka i usmjeravanje resursa prema najvažnijim prijetnjama.

Na taj način, vrednovanje rizika postaje integralni dio strategije upravljanja rizicima, osiguravajući da su svi relevantni faktori uzeti u obzir u procesu planiranja i donošenja odluka. Ova metodologija ne samo da poboljšava otpornost zajednice na velike nesreće, već također doprinosi izgradnji održivijeg i sigurnijeg okruženja za sve građane.

| Scenariji (prijetnje) | Brojčana vrijednost rizika | Ocjena prihvatljivosti | Obrazloženje |
|---|----------------------------|------------------------|---|
| Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodnih tijela | 2 (1,5) | Tolerantno | Vrlo mala je vjerojatnost velike nesreće. Propisane su tehničke mjere za ugrožena područja. |
| Potres | 2 (1,4) | Tolerantno | Vrlo mala je vjerojatnost velike nesreće. Propisane su tehničke mjere za osiguranje otpornosti građevina na potres. |
| Ekstremne temperature | 3 (5,3) | Tolerantno | Ugroženo je cijelo područje. Tehničke mjere ne mogu se organizirano provesti. Izdaju se upozorenja stanovništvu od strane DHMZ-a. |
| Epidemije i pandemije | 3 (3,3) | Tolerantno | Ugroženo je cijelo područje Republike Hrvatske. Mjere reagiranja nisu efikasne (nov soj virusa). Izdaju se upozorenja stanovništvu od strane Zavoda za javno zdravstvo. Mjere prevencije i intervencije nisu na razini Općine. |
| Ekstremne padaline (poplave zaobalnih voda) | 2 (3,2) | Tolerantno | Vjerojatnost pojave zaobalnih poplava je umjerena dok su posljedice vezane isključivo za gospodarstvo. Potrebno je redovito održavanje i čišćenje melioracijskih kanala na području Općine. |
| Olujni i orkanski vjetar | 3 (3,3) | Tolerantno | Vjerojatnost nesreće je umjerena sa značajnim učincima. Općina ne može utjecati na pojavnost ali može smanjiti negativne učinke u manjoj mjeri kroz prosljeđivanje dobivene obavijesti od DHMZ o mogućoj pojavi ovakvog vjetra. |
| Suša | 2 (3,2) | Tolerantno | Kategorije posljedica na društvene vrijednosti izuzev gospodarstva su vrlo male, pa su posljedice stoga prihvatljive. Moguće je povećanje kategorija posljedica uslijed klimatskih promjena pa je nužna kontrola u zakonskom roku. |
| Tehničkotehnoška nesreća s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP | 4 (3,4) | Neprihvatljivo | Vjerojatnost velike nesreće je umjerena pošto je u povratnom razdoblju od 20 godina zabilježena nesreća. Budući da su posljedice katastrofalne rizik je u neprihvatljivom području. Mjere smanjenja rizika su na razini pravne osobe, a mjere reagiranja na razini dobrovoljnih vatrogasnih društava Općine i Javne profesionalne vatrogasne postrojbe Grada Osijeka. |

Tablica 8.1. - Prikaz scenarija (prijetnji) s vrijednostima izračunatih rizika

Kod vrednovanja rizika, potrebno je jasno podijeliti rizike u tri različita područja, a rezultati se unose u tablicu rizika. Ova kategorizacija omogućuje lakše prepoznavanje i upravljanje rizicima na temelju njihove ozbiljnosti. Prema ovoj metodologiji, „vrlo visok rizik“ jednoznačno spada u „neprihvatljivo područje“, dok „niski rizik“ pripada „prihvatljivom području“.

Mogućnost smanjenja rizika evidentira se kroz detaljni opis scenarija i samu analizu rizika. Kako bi se dodatno olakšalo vrednovanje, polja u tablici rizika trebaju biti označena sljedećim bojama:

- **Crvena** – označava „neprihvatljive rizike“ koji zahtijevaju hitne mjere i prioritizaciju u smanjenju.
- **Narančasta** – predstavlja „tolerantne rizike“, gdje su troškovi smanjenja previsoki ili je smanjivanje nepraktično, no potrebna je redovna evaluacija.
- **Zelena** – označava „prihvatljive rizike“, koji su na razini koja ne zahtijeva dodatne mjere.

Razlozi za ocjene rizika u vrednovanju detaljno se objašnjavaju u obrazloženju, gdje se navode ključni faktori koji su utjecali na razvrstavanje rizika.

Konačnu odluku o prihvaćanju rizika donijela je samostalno Općina kao dio procesa prihvaćanja Procjene. Na taj je način Općina autonomno odlučila koje će rizike prihvatiti, a za koje će prioritetno primijeniti mjere smanjenja. Također, određeni rizici bit će podvrgnuti pojačanom nadzoru kako bi se osigurala proaktivna reakcija na eventualne promjene u razinama rizika.

Ova sistematična i strukturirana metoda vrednovanja rizika osigurava da Općina bude pripremljena za suočavanje s potencijalnim prijetnjama, te da učinkovito raspoređuje resurse prema prioritetima, čime se doprinosi općem jačanju otpornosti zajednice na velike nesreće.

9. ZAKLJUČAK O RIZICIMA I SMJEROVIMA VOĐENJA POLITIKE

Procjena rizika od velikih nesreća izrađena je u skladu s „Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća za područje Osječko-baranjske županije“. Ovim pristupom osigurali smo usporedivost rezultata na razini cijele županije. Izlazni podaci i zaključci su prezentirani na jasan i razumljiv način, omogućujući tako svim dionicima, uključujući stanovništvo iz ugroženih područja, izvršna tijela koja koordiniraju mjere odgovora na prijetnje, te predstavnička tijela zadužena za određivanje politika upravljanja rizicima, lakše razumijevanje i donošenje odluka.

Na temelju izrađene Procjene, moguće je usvojiti novu paradigmu prioritizacije rizika, čime se otvara put za implementaciju preventivnih mjera, mjera samozaštite za ugroženo stanovništvo, te efikasnu koordinaciju organizirane provedbe mjera od strane izvršnih tijela i snaga civilne zaštite.

Prvi korak u izradi takve Procjene bio je identificiranje prioritarnih prijetnji koje su ili mogle uzrokovati veliku nesreću. Ove prijetnje su definirane u Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku i uključuju:

- Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodnih tijela
- Potres
- Ekstremne temperature
- Epidemije i pandemije

Osim navedenih prijetnji, odredile su se i druge koje su prema Smjernicama prioritetne za cijelo područje županije, kao i za područje Općine. U skladu s pokazateljima Procjene ugroženosti, identificirane su prijetnje koje mogu izazvati štetne posljedice na razini velike nesreće za razne kategorije društvenih vrijednosti (život i zdravlje stanovništva, gospodarstvo, društvena stabilnost i politike).

Na temelju procjena ugroženosti, evidentiranih šteta i drugih relevantnih podataka, utvrđeno je da štetne posljedice na razini velike nesreće mogu prouzročiti i sljedeće prijetnje:

- Ekstremne padaline (koje uzrokuju zaobalne poplave s višim razinama šteta)
- Olujni i orkanski vjetrovi (koji su u povratnom periodu izazivali štete veličine velike nesreće)
- Suša (također uzrokuje štete na razini velike nesreće)
- Nuklearna nesreća (izvanredni događaj u Nuklearnoj elektrani PAKŠ Mađarska)
- Radiološka nesreća (opasni radioaktivni izvor van regulatorne kontrole)
- Tehničko-tehnološke nesreće u distributivnom centru za UNP Crodux plin d.o.o. (ima potencijal za stvaranje velike nesreće, premda su prošle štete bile manjeg opsega)

Procjena rizika za ove štetne posljedice zahtijevala je dodatne podatke. Poteškoće su se javile prilikom prikupljanja podataka iz povratnog perioda, posebno kod prijetnji poput ekstremnih temperatura, epidemija i pandemija, gdje relevantni podaci za područje Općine nisu bili dostupni. U tim slučajevima korišteni su podaci iz državne procjene, uzimajući u obzir specifičnosti ranjivih skupina stanovništva Općine.

Na temelju procjene rizika i njegovog vrednovanja, situacija je sljedeća:

Prijeteći rizici: Nijedna prijetnja ne spada u kategoriju prihvatljivog rizika.

Tolerantni rizici: Prema rezultatima vrednovanja, sljedeće prijetnje se smatraju tolerantnima:

- Poplave izazvane izlivanjem otvorenih kopnenih vodnih tijela – vrlo mala vjerojatnost nastanka velike nesreće.

- Potres – također vrlo mala vjerojatnost, uz preporuku ažuriranja procjene rizika u sljedeće tri godine.
- Epidemije i pandemije – Općina nema mogućnosti utjecaja na smanjenje rizika, ni izravnu uključenost u mjere odgovora koje se definiraju na državnoj razini.
- Ekstremne temperature – slična situacija kao i s epidemijama; potrebna su ažuriranja procjena rizika u predviđenom roku od tri godine.
- Suša – bez izravnog utjecaja na život i zdravlje ljudi te elemente kritične infrastrukture.
- Poplave zaobalnih voda izazvane ekstremnim padalinama – ne može se utjecati na pojavnost, ali se mogu smanjiti posljedice kroz čišćenje i obnovu melioracijske kanalske mreže, uz potrebnu pomoć viših instanci.
- Olujni i orkanski vjetrovi – u povratnom periodu izazvali su štete na razini velike nesreće.
- Nuklearna nesreća - (Općina nema mogućnosti utjecaja na smanjenje rizika, ni izravnu uključenost u mjere odgovora koje se definiraju na državnoj razini.)
- Radiološka nesreća - (Na području Općine Antunovac nema radioaktivnih izvora u primjeni, odnosno nema nositelja odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja niti se nalaze rute za prijevoz radioaktivnih izvora).

Neprihvatljivi rizici: Prema rezultatima vrednovanja, neprihvatljiv rizik ima:

- Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP – zbog umjerene vjerojatnosti nastanka velike nesreće i katastrofalnih posljedica po život, zdravlje i gospodarstvo. Potrebno je zatražiti izradu procjene rizika i operativnog plana od pravne osobe, uz izradu plana obavješćivanja stanovništva i ugroženih pravnih osoba o mjerama samozaštite i kolektivne zaštite. Preporučuje se organiziranje tribina u prostorijama mjesnog odbora ili prostorijama posjednika opasnih tvari.

Planski dokumenti bit će razvijeni za rizike gdje mjere operativnih snaga Općine mogu umanjiti štetne posljedice. Ova grupa rizika uključuje:

- Poplave kopnenih vodnih tijela – angažman operativnih snaga civilne zaštite prema zahtjevu Hrvatskih voda (sukladno državnom Planu obrane od poplava).
- Potres – angažman operativnih snaga može smanjiti štetne posljedice i ubrzati povratak u normalu.
- Poplave zaobalnih voda – upotrebom operativnih snaga mogu se smanjiti štetne posljedice izazvane obilnim oborinama.
- Tehničko-tehnološke nesreće – mjere gašenja i hlađenja spremnika, kao i sklanjanje stanovništva, mogu smanjiti štetne posljedice i ubrzati obnovu oštećenih objekata.

U poglavlju 7 Procjene razmatrana je sposobnost Općine da se suoči s navedenim prijetnjama. Sposobnost je ocijenjena kroz analizu stanja u području preventive i reagiranja.

- Područje preventive: ocjena 2 – visoka spremnost.
- Područje reagiranja: ocjena 2 – visoka spremnost.

Zaključna ocjena spremnosti sustava civilne zaštite Općine Antunovac je 2 – visoka spremnost. Da bi se ta spremnost podigla na višu razinu, potrebno je poduzeti sljedeće mjere:

- Izrada Standardnih operativnih postupaka za djelovanje gotovih snaga kod brzo narastajućih prijetnji, s posebnim naglaskom na dobrovoljna vatrogasna društva.
- Osposobljavanje načelnika Općine kako bi se upoznao sa svojim ovlastima i odgovornostima u primjeni mjera.

- Organizacija tribina za informiranje lokalnog stanovništva o posljedicama velikih nesreća, te načinima provedbe samozaštite i organizirane zaštite.
- Rasprava u objektima s većim brojem osoba, kao što je Osnovna škola, o prijetnjama i kolektivnoj zaštiti.
- Evidencija o broju nelegalnih objekata u prioritetnim ugroženim područjima, te analiza njihove otpornosti na prijetnje.
- Predviđanje financijskih sredstava za mjere reagiranja i eventualni povrat u funkciju ugroženog područja.
- Ustrojavanje i vođenje baze podataka o otkazima kritične infrastrukture na području Općine.
- Određivanje odgovorne osobe za vođenje baze podataka i pripremu za djelovanje operativnih snaga pri povećanom riziku od velike nesreće.
- Oprema povjerenika civilne zaštite.
- Identifikacija pravnih osoba i njihovih kapaciteta u sustavu civilne zaštite, uključujući uspostavljanje suradnje s lokalnim gospodarstvom.

Sve navedene mjere će se provoditi uz aktivnu podršku i suradnju viših razina civilne zaštite, sa ciljem osiguravanja trajnog povećanja otpornosti sustava civilne zaštite Općine Antunovac.

Prilikom usvajanja Proračuna, Općinsko vijeće obvezno je analizirati i usvojiti detaljnu Analizu stanja sustava civilne zaštite za tekuću godinu, čime se osigurava transparentan uvid u trenutno stanje, identificirane potrebe i prioritete za daljnji razvoj. U sklopu ovog procesa, razmatra se i Plan razvoja sustava civilne zaštite koji uključuje trogodišnji plan financijskih učinaka, što omogućava dugoročno planiranje i učinkovitije upravljanje resursima.

Svake četiri godine, Općinsko vijeće ima zakonsku obvezu razmotriti i usvojiti Smjernice za organizaciju i razvoj sustava civilne zaštite. Ove smjernice predstavljaju temeljni dokument za strateško usmjerenje civilne zaštite na razini Općine, definirajući prioritete, ključne ciljeve, te planirane aktivnosti u području preventivnih i operativnih mjera. Njihovo usvajanje omogućava prilagodbu sustava civilne zaštite promjenama u okolišnim i društvenim uvjetima, osiguravajući tako dugoročnu otpornost i spremnost Općine na suočavanje s izazovima velikih nesreća.

Nakon usvajanja Procjene rizika od velikih nesreća, Općina Antunovac namjerava pristupiti izradi i usvajanju Plana djelovanja civilne zaštite. Ovaj plan bit će ključan dokument koji će detaljno razraditi operativno djelovanje snaga civilne zaštite s ciljem sprječavanja i ublažavanja negativnih učinaka velikih nesreća.

U okviru izrade Plana, posebno će se naglasiti:

1. **Procjena Prijetnji:** Plan će se temeljiti na prethodnoj analizi rizika, identificirajući prioritetne prijetnje specifične za područje Općine. Uključit će se mjere za odgovor na različite scenarije, kao što su poplave, potresi, ekstremne temperature, epidemije i druge moguće prirodne ili tehničke nesreće.
2. **Definiranje Operativnih Postupaka:** Razvijat će se jasni standardni operativni postupci koji će omogućiti brzu i učinkovitu reakciju na prijetnje. Uključit će se protokoli za komunikaciju, koordinaciju između različitih službi i sudjelovanje lokalnog stanovništva u samozaštiti.
3. **Edukacija i Informiranje:** Plan će sadržavati strategije za edukaciju građana o rizicima i mjerama zaštite. Organizirat će se tribine, radionice i informativne kampanje kako bi se povećala svijest stanovništva o prijetnjama i načinima zaštite.
4. **Suradnja s Višim Instancama:** Plan će također definirati načine suradnje s nadležnim državnim tijelima, kao i drugim institucijama, uključujući Hrvatsku vatrogasnu zajednicu i lokalne organizacije, kako bi se osigurala maksimalna učinkovitost u provedbi mjera zaštite.

5. **Kontinuirana Evaluacija i Ažuriranje:** Nakon implementacije, Plan će se redovito pregledavati i ažurirati na temelju promjena u rizicima, stanju infrastrukture i potrebama zajednice. Ova evaluacija osigurat će da se odgovor na prijetnje stalno poboljšava i prilagođava novim izazovima.

Kroz sve ove aktivnosti, Općina Antunovac nastoji ne samo zaštititi svoje građane, već i izgraditi otporniju zajednicu sposobnu nositi se s izazovima velikih nesreća. Usvajanjem i implementacijom ovog Plana, očekuje se jačanje kapaciteta civilne zaštite i unapređenje kvalitete života u općini, čime će se doprinostiti sigurnijem i stabilnijem okruženju za sve njene stanovnike.

10. POPIS SUDIONIKA IZRADE PROCJENE RIZIKA*Tablica 10.1. - Prikaz sudionika u izradi Procjene rizika od velikih nesreća za područje Općine po prijetnjama*

| | |
|--|-----------|
| Poplava Bobotskog kanala | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o., Tenja, konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |
| Potres | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |
| Ekstremne temperature | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |
| Epidemije i pandemije | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

| | |
|--|-----------|
| Ekstremne padaline | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

| | |
|--|-----------|
| Olujni i orkanski vjetar | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

| | |
|--|-----------|
| Nesreća s opasnim tvarima u distributivnom centru za UNP tvrtke Crodux plin d.o.o. | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

| | |
|--|-----------|
| Ekstremna suša | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

| Nuklearne nesreće | |
|--|-----------|
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

| Radiološke nesreće | |
|--|-----------|
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

Tablica 10.2. - Prikaz sudionika u izradi vrednovanja sposobnosti Općine, vrednovanja rizika i zaključnih ocjena

| Vrednovanje sposobnosti odgovora na prijetnje Općine | |
|--|-----------|
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

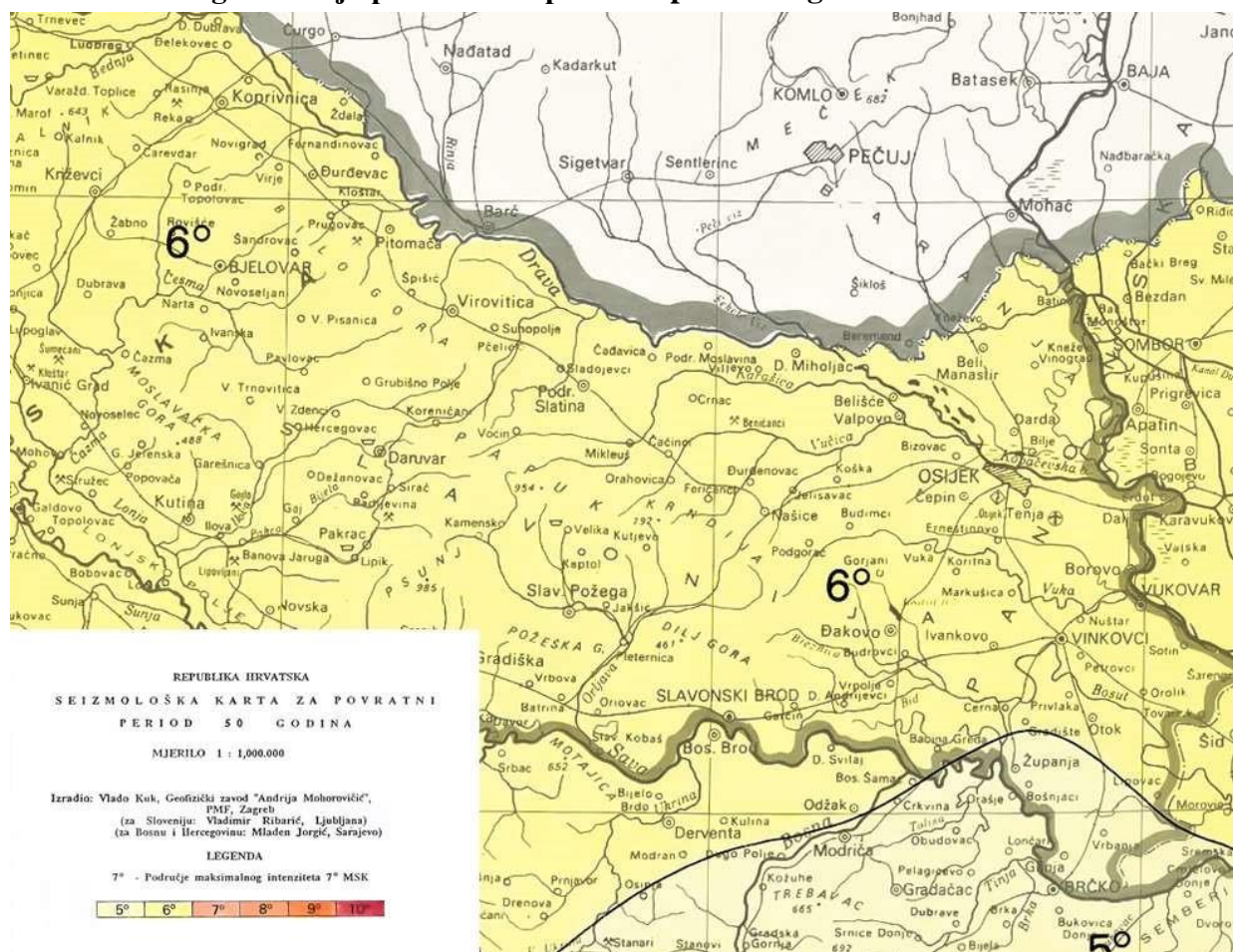
| Vrednovanje rizika | |
|--|-----------|
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| <p>Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac</p> | |

| | |
|---|-----------|
| Zaključne ocjene | |
| Koordinator: | Nositelj: |
| Načelnik Općine: Davor Tubanjski | Općina |
| Izvršitelji: | |
| Agencija za razvoj i kontrolu sigurnosti d.o.o. Osijek – konzultant Zlatko Benc, dipl. ing. sig. Nino Benc, mag. ing. el. Marija Junušić, dipl. ing. preh. tehn. Općina – Ante Modrić – Pročelnik JUO Dajana Sušec, mag. iur. Željko Jurkić, zamjenik načelnika stožera civilne zaštite Općine Antunovac | |

11. PRILOZI

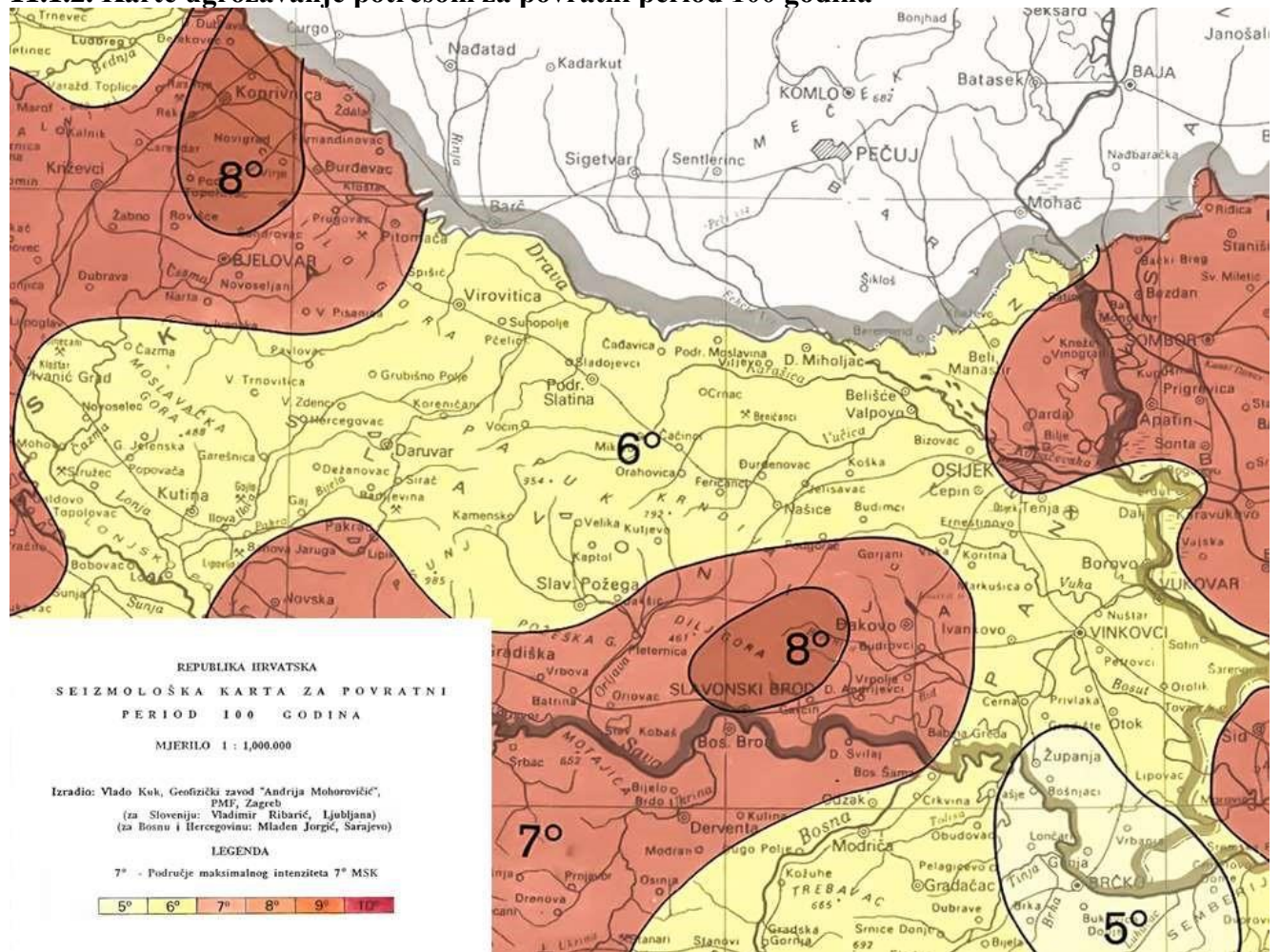
11.1. Karte ugrožavanja potresom

11.1.1. Karte ugrožavanja potresom za povratni period 50 godina



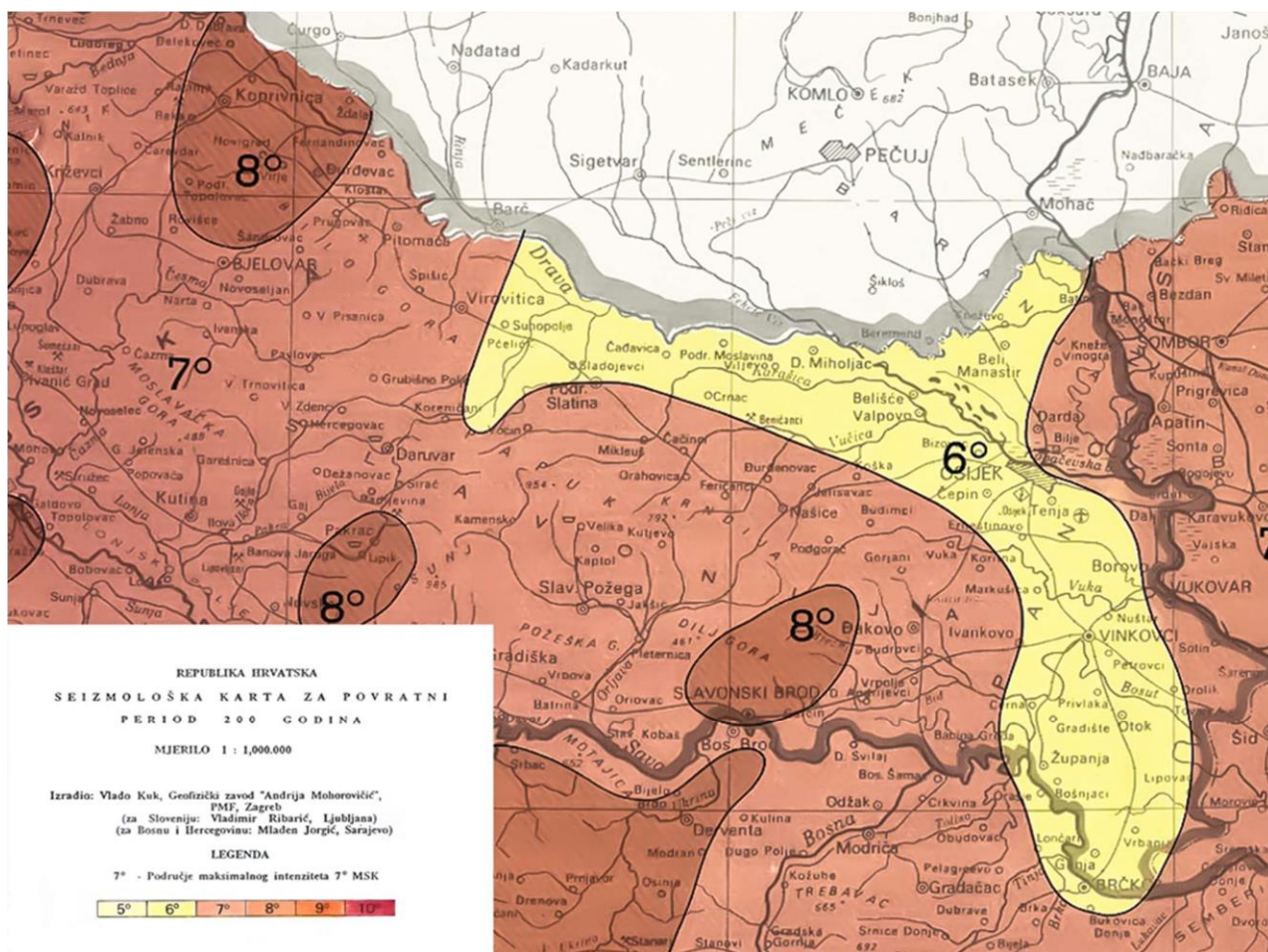
Slika 11.1. Karta ugrožavanja potresom područje Županije Osječko-baranjske povratni period 50 godina

11.1.2. Karte ugrožavanje potresom za povratni period 100 godina



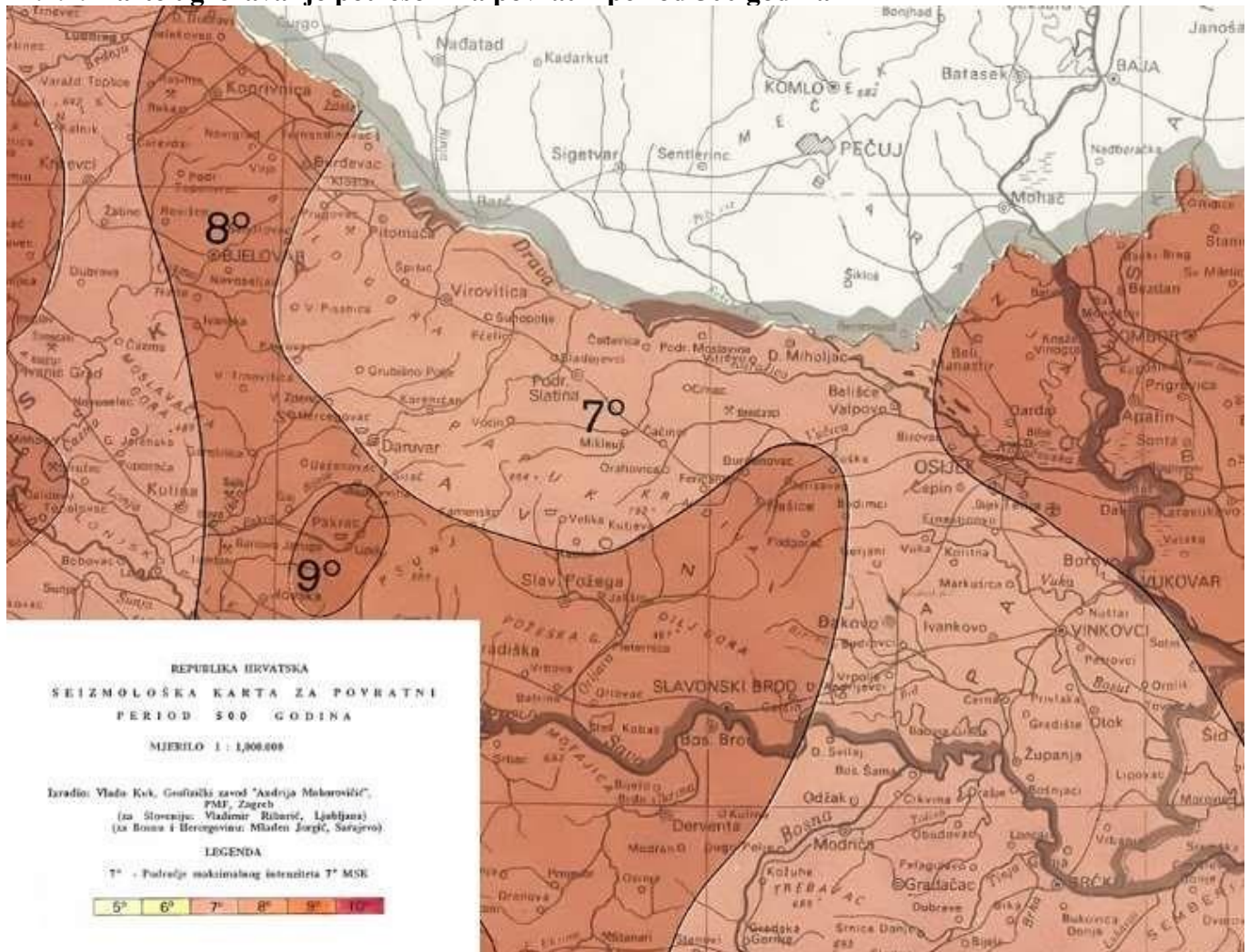
Slika 11.2. Karta ugrožavanja potresom područje Županije Osječko-baranjske povratni period 100 godina

11.1.3. Karte ugrožavanje potresom za povratni period 200 godina



Slika 11.3. - Karta ugrožavanja potresom područje Županije Osječko-baranjske povratni period 200 godina

11.1.4. Karte ugrožavanje potresom za povratni period 500 godina



Slika 11.4. Karta ugrožavanja potresom područje Županije Osječko-baranjske povratni period 500 godina

11.2. Registar prijetnji

| Rizici | | | Neželjene posljedice | | | | | Naučena lekcija | |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|--------------|---------------------------------|---|----------------|
| Red. br. | Grupa rizika | Rizik | Lokacija štetnih utjecaja | Kratki opis scenarija (što, zašto i kolike štete) | Utjecaj na društvene vrijednosti | | | Preventivne mjere | Mjere odgovora |
| | | | | | Život i zdravlje ljudi | Gospodarstvo | Društvena stabilnost i politika | | |
| 1. | Degradacija tla | Klizišta | Cijelo područje Općine | Nisu zabilježene posljedice | | | | | |
| | | Erozija | | Nisu zabilježene posljedice | | | | | |
| | | Zagađenje tla | | Nisu zabilježene posljedice | | | | | |
| 2. | Ekstremne vremenske prilike | Grmljavinsko nevrijeme | Cijelo područje Općine | Prijetnja postoji. Nisu zabilježene teže posljedice. | | | | | |
| | | Padaline (kiša, tuča, grad) | | Kiša: 1 elementarna nepogoda | 0 | 5 | 0 | Čišćenje melioracijske kanalske mreže kod prijetnje ekstremnih kiša. | |
| | | Vjetar | | 1 elementarna nepogoda | 3 | 5 | 2 | Pomoć u otklanjanju posljedica do nužnog smještaja, posebno za slabije i nemoćne. | |
| | | Snijeg i led | | Prijetnja postoji. Nisu zabilježene teže posljedice. | | | | | |

| Rizici | | Neželjene posljedice | | | | | | Naučena lekcija | |
|--------|------------------------------------|------------------------------------|--|---|----------------------------------|---|---|--|---|
| Red. | Grupa rizika | Rizik | Lokacija štetnih | Kratki opis | Utjecaj na društvene vrijednosti | | | Preventivne mjere | Mjere odgovora |
| | | Ekstremne temperature | | Prijetnja postoji. Ugroženost na nivou Države. | 5 | 3 | 0 | Preporuka Ministarstva zdravstva o sklanjanju od 10 do 16 sati kad su najveće temperature. | |
| 3. | Epidemije i pandemije | Epidemije i pandemije | Cijelo područje Općine | Prijetnja postoji. Ugroženost na nivou Države. | 5 | 4 | 1 | Cijepljenje | Preporuke o zabrani okupljanja. |
| 4. | Opasnost od mina | Opasnost od mina | | Nisu evidentirana minska sumnjiva područja. | | | | | |
| 5. | Poplave | Izlijevanje kopnenih vodnih tijela | Naselja Ivanovac i manji dio Antunovca | Prijetnja postoji od poplave Bobotskog kanala. Nisu zabilježene posljedice. | 5 | 5 | 4 | U nadležnosti Hrvatskih voda. | Mjere po Planu CZ kod proglašenja izvanrednog stanja za Općinu. |
| | | Prolomi brana | Nema brana | Nema prijetnje. | | | | | |
| 6. | Potres | Potres | Cijelo područje Općine | Prijetnja postoji. Nisu zabilježene posljedice. Prijetnja državne razine. | 5 | 5 | 2 | Pridržavanje propisa o građenju. | Mjere po Planu CZ kod pojave štetnog potresa. |
| 7. | Požari otvorenog tipa | Požari otvorenog tipa | Otvoreni prostori Općine | Prijetnja postoji. Nisu zabilježene posljedice. | 1 | 1 | 1 | Plan motrenja. čuvanja i ophodnje | Mjere po Planu zaštite od požara. |
| 8. | Suša | Suša | Cijelo područje Općine | 3 elementarne nepogode | 0 | 5 | 1 | Nema ih | Navodnjavanje |
| 9. | Štetni organizmi bilja i životinja | Štetni organizmi bilja | Cijelo područje Općine | Nisu zabilježene teže posljedice. | | | | | |

| Rizici | | Neželjene posljedice | | | | | Naučena lekcija | | |
|--------|--|----------------------------------|--|--|----------------------------------|---|-----------------|--|--|
| Red. | Grupa rizika | Rizik | Lokacija štetnih | Kratki opis | Utjecaj na društvene vrijednosti | | | Preventivne mjere | Mjere odgovora |
| | | Štetni organizmi životinja | | Nisu zabilježene teže posljedice. | | | | | |
| 10. | Tehničkotehnološke nesreće s opasnim tvarima | Nuklearne i radiološke nesreće | Naselje Antunovac receklažno dvorište unutar industrijske zone | Nisu zabilježene teže posljedice. | | | | | |
| | | Industrijske nesreće | | Nema prijetnji | | | | | |
| | | Nesreće na odlagalištima otpada | | Prijetnja postoji. Nisu zabilježene posljedice | | | | | |
| | | Onečišćenje kopnenih voda | | Nema prijetnji | | | | | |
| | | Nesreće u stacionarnim objektima | Pojas oko distributivnog centra za UNP naselje Antunovac | Eksplozija spremnika za plin (BLEVE) | 5 | 5 | 3 | Pridržavanje propisa o skladištenju zapaljivih tvari | Djelovanje operativnih snaga sustava CZ. |
| | | | Bioplinsko postrojenje na farmi Orlovnjak | Eksplozija ispuštenog oblaka metana ili pojava baklje | 5 | 3 | 0 | Pridržavanje propisa o proizvodnji, skladištenju i distribuciji prirodnog plina. | Djelovanje snaga vatrogastva. |
| | Tehničkotehnološke nesreće s opasnim tvarima | Industrijske nesreće | Područje susjedne općine Brijest | Požar otpadne Plastike. Prijetnja postoji. Trenutno nisu zabilježene posljedice. | 5 | 2 | 0 | Plan motrenja. | Mjere po Planu zaštite od požara. |

| Rizici | | Neželjene posljedice | | | | | Naučena lekcija | | |
|--------|--|--------------------------------|---|-------------|----------------------------------|--|-----------------|-------------------|----------------|
| Red. | Grupa rizika | Rizik | Lokacija štetnih | Kratki opis | Utjecaj na društvene vrijednosti | | | Preventivne mjere | Mjere odgovora |
| 11. | Tehničkotehnološke i druge nesreće u prometu | Nesreće u željezničkom prometu | Nema ranžirnog kolosijeka. | | | | | | |
| | | Nesreće u riječnom prometu | Nema riječnog prometa | | | | | | |
| | | Nesreće u zračnom prometu | Nema aerodroma | | | | | | |
| | | Nesreće u cestovnom prometu | Cestama na području Općine ne smiju se prevoziti opasne tvari. Iznimno je dopušten prijevoz opasnih tvari do pravnih osoba. | | | | | | |

U tablicu se upisuju samo rizične prijetnje koje mogu izazvati veliku nesreću ili katastrofu. Rizičnom se smatra prijetnja koja može izazvati po procjeni stručnjaka ili je izazvala štetne posljedice barem kategorije 1 po bilo kojem kriteriju društvenih vrijednosti (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo, društvena stabilnost i politika). Upisati vrijednost prema mjerilima za posljedice kategoriju utjecaja na društvene vrijednosti! Ako nema štetnih utjecaja upisati napomenu u polje – kratki opis scenarija.

11.3. Obrazac za samoprocjenu utvrđivanja obaveze jlp(r)s

Temeljem zakona o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20) članka 17. Obveza jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, pravnih osoba i drugih subjekata da procjenjuju rizike od katastrofa i velikih nesreća i Članak 18.: Obveza izrade **Procjene rizika od velikih nesreća** za jedinice lokalne i regionalne samouprave, pravne osobe i operativne snage sustava civilne zaštite.

| Indikator 1 | Indikator 2 | Opis | Vrijednost | |
|---|--------------------------------------|--|------------|----|
| 1. Elementarne nepogodne i katastrofe | | 1.1. Nisu proglašene na području JLP(R)S u zadnjih 20 godina | 0 | 1 |
| | | 1.2. Proglašene na području JLP(R)S u zadnjih 20 godina | | |
| 2. Prisutnost opasnih tvari | | 2.1. Niži razred postrojenja (prema Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari NN 44/14., 31/17., 45/17.) | 0 | 1 |
| | | 2.2. Viši razred postrojenja (prema Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari NN 44/14., 31/17., 45/17.) | | |
| 3. Broj stanovnika | | 3.1. <2.500 | 0 | 1 |
| | | 3.2. ≥2.500 | | |
| 4. Društvene vrijednosti | 4.1. Život i zdravlje ljudi | 4.1.1. Zanimariv utjecaj (manje od 10 stanovnika) | 0 | 1 |
| | | 4.1.2. Mali utjecaj (minimalno 10 stanovnika pa do 0,01% ukupnog broja stanovnika) | 1 | |
| | | 4.1.3. Značajan utjecaj (više od 0,01% ukupnog broja stanovnika) | 2 | |
| | 4.2. Gospodarstvo | 4.2.1. Zanimariv utjecaj | 0 | |
| | | 4.2.2. Mali utjecaj (štete veće od 0,5% planiranih izvornih prihoda JLP(R)S) | 1 | |
| | | 4.2.3. Značajan utjecaj (štete veće od 20% planiranih izvornih prihoda JLP(R)S) | 2 | |
| | 4.3. Društvena stabilnost i politika | 4.3.1. Zanimariv utjecaj | 0 | |
| | | 4.3.2. Mali utjecaj (štete veće od 0,5% planiranih izvornih prihoda JLP(R)S) | 1 | |
| | | 4.3.3. Značajan utjecaj (štete veće od 20% planiranih izvornih prihoda JLP(R)S) | 2 | |
| Ukupno (1.1+3.2+4.1+4.2+4.3)=8 | | | ≤1 | ≥2 |
| Izrada procjene rizika od velikih nesreća nije obavezna, ali je preporučljiva | | | | |
| Obveznik izrade procjene rizika od velikih nesreća | | | | |