

Na temelju članka 17. stavka 1. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), članka 35. Zakona o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi („Narodne novine“ broj 33/01, 60/01, 129/05, 109/07, 125/08, 36/09, 150/11, 144/12, 19/13, 137/15, 123/17, 98/19 i 144/20), članka 21. Statuta Međimurske županije („Službeni glasnik Međimurske županije“ broj 26/10, 4/13, 6/13 - pročišćeni tekst, 8/13, 6/14, 2/18, 10/18 - pročišćeni tekst, 2/20, 3/21, 2/22 - pročišćeni tekst, 24/23, 29/23 – pročišćeni tekst, 12/25, 26/25 i 10/26) i članka 62. Poslovnika Skupštine Međimurske županije („Službeni glasnik Međimurske županije“ broj 26/10, 4/13, 6/13 - pročišćeni tekst, 6/14, 2/18, 10/18 - pročišćeni tekst, 2/20, 3/21 i 2/22 - pročišćeni tekst), Skupština Međimurske županije je na \_\_\_\_ sjednici, održanoj \_\_\_\_ 2026. godine, donijela

**O D L U K U**  
**o donošenju Procjene rizika od velikih nesreća**  
**za područje Međimurske županije**

Članak 1.

Donosi se Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije koju je izradila radna skupina osnovana Odlukom o postupku izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije i osnivanju Radne skupine za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije (KLASA: 240-08/26-01/8, URBROJ: 2109-01-26-01, od 23. travnja 2026. godine).

Članak 2.

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije sastavni je dio ove Odluke.

Članak 3.

Ova Odluka stupa na snagu osmog dana od dana objave u „Službenom glasniku Međimurske županije“.

SKUPŠTINA MEĐIMURSKE ŽUPANIJE

KLASA: 240-03/26-01/12  
URBROJ:2109-01-26-02  
Čakovec, \_\_.\_\_.2026.

PREDSJEDNIK  
Dragutin Glavina

**OBRAZLOŽENJE**  
**Odluke o donošenju Procjene rizika od velikih nesreća**  
**za područje Međimurske županije**

Na temelju Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), Međimurska županije ima obvezu donijeti Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije za trogodišnje razdoblje.

Procjenu rizika izradila je radna skupina osnovana županovom Odlukom o postupku izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije i osnivanju Radne skupine za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije (KLASA: 240-08/26-01/8, URBROJ: 2109-01-26-01, od 23. travnja 2026. godine), uz pomoć ovlaštenog konzultanta za prvu grupu stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite *VIZOR d.o.o.* iz Varaždina.

Procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije izrađena je na temelju gradskih i općinskih procjena rizika te sukladno Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije.

Sukladno navedenom, predlaže se Skupštini Međimurske županije da donese predloženu Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije.

U Čakovcu, srpanj 2026. godine

Služba za poslove župana  
Međimurske županije

**PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA  
ZA PODRUČJE MEĐIMURSKE ŽUPANIJE**



Čakovec, svibanj 2026.godine

## SADRŽAJ

<b>UVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA MEĐIMURSKE ŽUPANIJE .....</b>	<b>7</b>
1.1. GEOGRAFSKI POKAZATELJI.....	7
1.2. DRUŠTVENO–POLITIČKI POKAZATELJI.....	20
1.3. EKONOMSKO–GOSPODARSKI POKAZATELJI.....	29
1.4. PRIRODNO-KULTURNI POKAZATELJI.....	42
1.5. POVIJESNI POKAZATELJI.....	47
1.6. POKAZATELJI OPERATIVNE SPOSOBNOSTI.....	50
<b>2. IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI - RIZIKA.....</b>	<b>68</b>
<b>3. KRITERIJI ZA PROCJENU UTJECAJA PRIJETNJI NA KATEGORIJE DRUŠTVENIH VRIJEDNOSTI.....</b>	<b>77</b>
• ŽIVOT I ZDRAVLJE LJUDI	
• GOSPODARSTVO	
• DRUŠTVENA STABILNOST I POLITIKA	
<b>4. VJEROJATNOST/FREKVENCIJA.....</b>	<b>79</b>
<b>5. OPIS SCENARIJA JEDNOSTAVNIH RIZIKA; 10 RIZIKA UKUPNO.....</b>	<b>80-298</b>

### **SCENARIJI JEDNOSTAVNIH RIZIKA (10) ZA MEĐIMURSKU ŽUPANIJU**

5.1. Naziv rizika, scenarij	
5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu	
5.3. Kontekst	
5.4. Uzrok	
5.5. Opis najvjerojatnije mogućeg događaja i događaja s nagorim mogućim posljedicama	
5.6. Matrice rizika	
5.7. Karte rizika	
<b>6. MATRICE RIZIKA S USPOREĐENIM RIZICIMA.....</b>	<b>299</b>
<b>7. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE .....</b>	<b>302</b>
• Analiza na području preventive.....	302
• Analiza na području reagiranja.....	309
• Zaključak analize sustava CZ .....	315
<b>8. VREDNOVANJE RIZIKA.....</b>	<b>316</b>
<b>9. ZAKLJUČAK REVIZIJE PROCJENE RIZIKA.....</b>	<b>317</b>
<b>10. IZRADA KARATA RIZIKA .....</b>	<b>319</b>
<b>11. POPIS SUDIONIKA U IZRADI PROCJENE RIZIKA.....</b>	<b>319</b>

#### **Prilozi:**

- 1 Tablica – Registar rizika za područje Međimurske županije
  - 2 Odluka o načinu izrade revizije Procjene rizika i osnivanju Radne skupine za izradu
  - 3 Ovlaštenje konsultanta u izradi Procjene rizika
- + Evidencija o ažuriranju Procjene rizika

## UVOD

Temeljem 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“ br. 65/2016) župan Međimurske županije je 30. prosinca 2016. godine (KLASA: 300-01/16-03/6, URBROJ: 2109/1-01-16-3) donio Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije i jedinica lokalne samouprave na području Županije.

Sukladno tim Smjernicama jedinice lokalne samouprave u MŽ i Županija izradile su svoje prve procjene rizika za područje mjerodavnosti.

Temeljem članka 17. stavka 1. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“, broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22) predstavničko tijelo, na prijedlog izvršnog tijela jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, donosi **Procjenu rizika od velikih nesreća**.

Sukladno Pravilniku o smjernicama za izradu procjene rizika (NN 65/16, čl.8.stav 2.) „procjene rizika od velikih nesreća za područja JLP(R)S izrađuju se najmanje jednom u tri godine, te se njihovo usklađivanje mora provesti do kraja mjeseca ožujka, a županijskih do kraja rujna mjeseca u svakom trogodišnjem ciklusu“.

*Ova Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije izrađena je sukladno:*

- Zakonu o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22)
- Pravilniku o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN 65/16)
- Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (2015., za revizijom Scenarija iz 2019.g, te Procjene rizika od katastrofa RH - iz ožujka 2024. godine)
- Smjernica za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije (KLASA: 300-01/16-03/6, URBROJ: 2109/1-01-16-3, od 30.12.2016.godine)
- Do sada važećoj Procjeni rizika od velikih nesreća MŽ (2022.g), s Odlukom o izmjeni Procjene rizika (2024.godine),
- Odluke župana MŽ o načinu izrade ove Procjene rizika, te
- Usklađeno sa HRN ISO 31000:2012 en. Upravljanje rizicima – Načela i smjernice.

*Smjernicama Međimurske županije odlučeno je da će se procjena rizika provesti jednoobrazno na razinama jedinica lokalne samouprave Županije, zbog:*

- Određivanja jedinstvenih mjerila za izradu Procjene rizika od velikih nesreća, povećanja kvalitete i usporedivosti podataka, te unapređenja baze podataka o rizicima od velikih nesreća na području Županije,
- Kako bi se na temelju procjena rizika jedinica lokalne samouprave donijela kvalitetnija procjena rizika od velikih nesreća na razini Županije,
- Standardiziranja procjenjivanja rizika jedinice lokalne samouprave i Županije,
- Standardizacije procjenjivanja spremnosti jedinica lokalne samouprave za odgovarajući odgovor na prijetnje,
- Pojednostavljenja procesa izrade procjena rizika, te lakšeg razumijevanja izlaznih rezultata i njihove usporedbe kod različitih područja i/ili prijetnji.

Mjerila i postupci utvrđeni za područje Međimurske županije moraju biti sukladni mjerilima i postupcima na državnoj razini, te usklađeni sa normom HRN ISO 31000:2012, kako bi bili usporedivi na razini RH i na razini Europske unije. Smjernicama Županije je određeno da čelnik

JLP(R)S osniva tijelo (radnu skupinu) za izradu procjene rizika, imenuje njegova voditelja, a mogu angažirati i stručnu pomoć u svojstvu konsultanta.

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

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

Temeljem posebnog akta Vlade RH (2/2022.) – *Plan pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj* i potrebe razrade istog za razinu svih JLP(R)S, u scenarijima ove Procjene rizika obraditi će se i scenariji **nuklearne i radiološke nesreće (rizika)**.

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

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

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

Procesi i metodologije procjenjivanja i analiziranja rizika stalno se razvijaju, stoga ova revizija Procjene rizika predstavlja stanje s danom usvajanja ovog dokumenta. Procjena rizika koristit će se kao podloga za planiranje u cilju smanjenja rizika od velikih nesreća te provođenja ciljanih preventivnih mjera na području Međimurske županije, odnosno za definiranje politika u područjima upravljanja rizicima ili za ublažavanje njihovih posljedica po zdravlje i živote ljudi, materijalna dobra i okoliš.

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

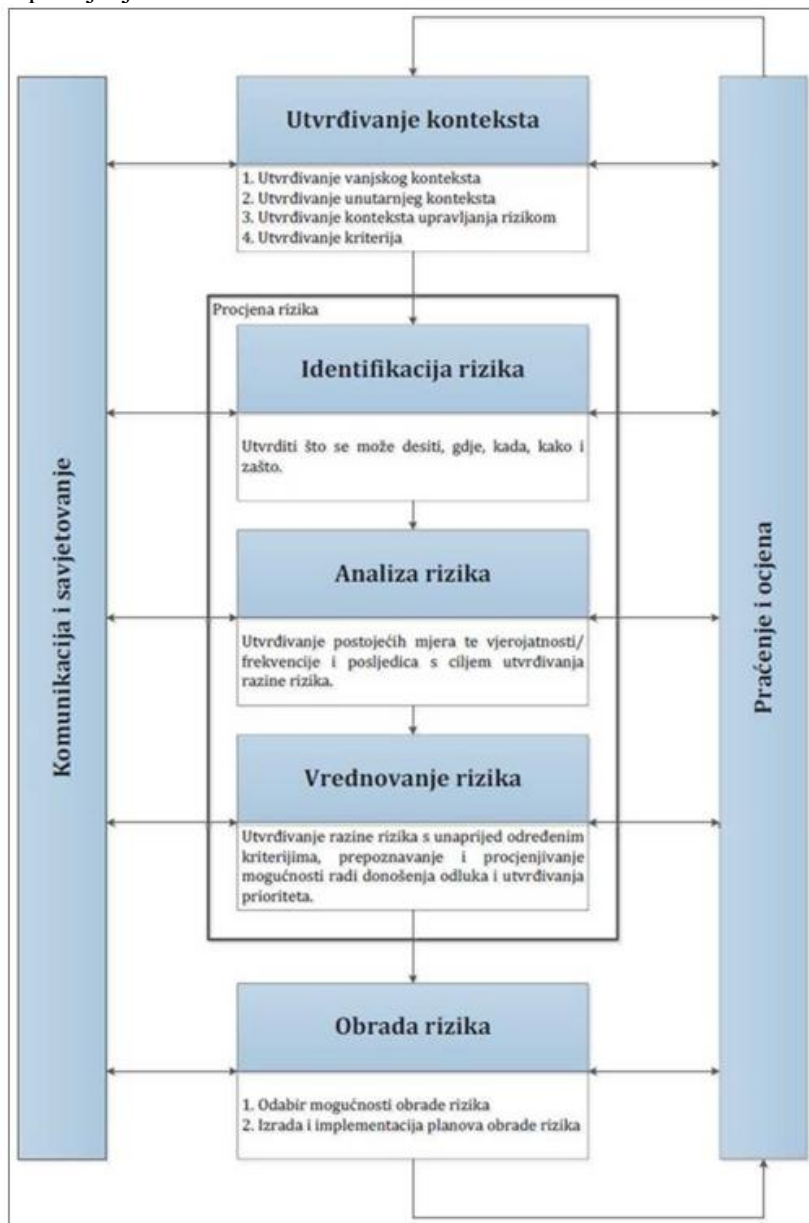
Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća se donose zbog utvrđivanja jedinstvenih mjerila za izradu procjene rizika, povećanja kvalitete i usporedivosti podataka te unapređivanja baza podataka s rizicima od katastrofa i velikih nesreća na području Republike Hrvatske. Smjernice su u skladu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

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

Za identificirane rizike izradit će se **dva scenarija**, gdje je to moguće ili opravdano.

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

Slika 1: Proces upravljanja rizikom



## SADRŽAJ PROCJENE RIZIKA /iz Smjernica Županije/

Međimurska županija donijela je Smjernice za izradu procjena rizika na svom području prema primjeru nacionalnih smjernica – za izradu nacionalne procjene rizika od katastrofa. Smjernice su za područje Županije donijete kako bi procjene na području Županije bile usporedive međusobno, odnosno kako bi procjene rizika na području Republike Hrvatske bile usporedive te služile za kvalitetniju izradu nacionalne procjene rizika. Iz tih razloga su u nastavku ove Procjene rizika opisuje sadržaj procjena rizika, kako bi donositelj smjernica na razini Županije mogao izraditi smjernice za jedinice lokalne samouprave.

*Kako bi procjena rizika Županije bila usporediva sa Procjenom rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku te u skladu sa Smjernicama za procjenu rizika i kartiranje Europske komisije (Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management, EC SEC (2010), 1626), obavezno mora sadržavati sljedeće dijelove:*

1. Osnovne karakteristike područja procjene rizika
2. Identifikaciju prijetnji – registar svih poznatih rizika
3. Scenarije za jednostavne rizike kojima se opisuje događaj s najgorim mogućim posljedicama
4. Tablice vjerojatnosti/frekvencije
5. Kriterije za procjenjivanje utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti:  
a/ Život i zdravlje ljudi, b/ Gospodarstvo i c/ Društvenu stabilnost i politiku
6. Matrice scenarija jednostavnog rizika te za svaki od kriterija zasebno
7. Matrice s uspoređenim rizicima na području procjene
8. Analiza sustava civilne zaštite
9. Vrednovanje rizika
10. Kartografski prikaz rizika
11. Popis sudionika

### **Uvod za Međimursku županiju**

Zasade iz Smjernica Županije sastavni su dio ove Procjene rizika od velikih nesreća te su u nastavku Smjernice integrirane u tekst dokumenta – Procjenu rizika Međimurske županije.

Radna skupina određena Odlukom Župana održala je početni i više koordinativnih sastanaka, samostalno i sa stručnim djelatnicima konsultanta te uz usmjeravanje od strane Voditelja. Radna skupina je ovu Procjenu i Scenarije razradila uz pomoć stručnih osoba konsultanta, nastojeći da u bude zastupljena primjerna razina stručnosti članova. Zaključna razmatranja izvršena su zajednički na razini Radne skupine, sprovedeno stanje spremnosti sustava CZ u cjelini i po vrstama ugrožavanja te u duhu važećeg Zakona o sustavu CZ i tendencija razvoja (realno stanje vatrogastva, sposobnosti udruga građana u sustavu CZ, definiranje politika, i dr.).

Ova Procjena rizika za Međimursku županiju provodi se u vrijeme poslije pet godina nakon razornih potresa u Zagrebu i Banovini, proglašenja prestanka pandemije virusa SARS-CoV-2 (COVID 19) čije postupanje se provodilo po smjernicama Stožera CZ Republike Hrvatske, dugogodišnjeg rata u Ukrajini i novog sukoba u Iranu i posljedica za svjetsku ekonomiju, te globalnih promjena u svjetskom poretku.

Sve jedinice lokalne samouprave u Županiji (3 grada i 22 općine) redovno usklađuju svoje planske dokumente – Procjene rizika od velikih nesreća za svoje područje, a spoznaje su korištene i u ovoj Procjeni rizika za Međimursku županiju.

Vlada RH je donijela novu Odluku o načinu izrade Procjena rizika od katastrofa za područje RH (3/24) i metodologiju, ali istu nije primijenila na niže razine. Sažetak iz te nove procjene za RH dan je i u ovoj Procjeni rizika Međimurske županije.

Ravnateljstvo civilne zaštite Republike Hrvatske nije dostavilo izmjene ili dopune Smjernica za izradu Procjene rizika (iz 2016.godine) ali je dano usmjerenje Područne službe CZ Čakovec za obradu nuklearnih te radioloških rizika (nesreća)..

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

# 1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA MEĐIMURSKE ŽUPANIJE

## 1.1. GEOGRAFSKI POKAZATELJI

### (1) Geografski položaj

Međimurska županija nalazi se na krajnjem sjevernom dijelu Republike Hrvatske. Zbog smještaja na tromedi Slovenije, Mađarske i Hrvatske njezin položaj ima izrazito pogranični karakter. Susjedne su joj županije Varaždinska na jugu i Koprivničko – križevačka na jugoistoku.

Prostire se na 729,22 km<sup>2</sup> i najmanja je županija Hrvatske po površini s udjelom u teritoriju Hrvatske od 1,29 %. Na tom prostoru prema Popisu iz 2021. godine živi 105.250 stanovnika. Naseljenost sa 144,33 st/km<sup>2</sup> nakon Grada Zagreba najviša je u Hrvatskoj, koja se s 68,45 st/km<sup>2</sup> ubraja u red europskih zemalja srednje i rjeđe gustoće naseljenosti. Stanovništvo Međimurja sudjeluje s 2,72% u ukupnom stanovništvu Hrvatske.

Međimurska županija podijeljena je na 25 teritorijalnih jedinica: 3 grada i 22 općine. Gradovi zauzimaju 23,90% ukupnog teritorija i u njima živi 37,79% stanovništva s prosječnom gustoćom naseljenosti 229,50 st/km<sup>2</sup>, dok u općinama na 76,10% površine živi 61,63% stanovništva prosječne gustoće naseljenosti 117,58 st/km<sup>2</sup>.

Prostor Međimurja sa sjevera i juga omeđuju rijeke Mura i Drava, koje mu daju prirodna i zemljopisna obilježja. One mu određuju sam naziv, oblik, reljef i prirodne karakteristike. Međimurje kao regionalna cjelina dijeli se na Donje Međimurje – nizinski dio kojeg čini riječna dolina visine do 200 m prostire se na oko 543,42 km<sup>2</sup> (74,51% teritorija) i brdovito područje Gornjeg Međimurja (25,49%) s najvišim vrhom Mohokos visine 344,4 m.

Opći podaci o Međimurskoj županiji

		% od RH	RH (kopneni dio)
<b>POVRŠINA ŽUPANIJE</b>	729,22 km <sup>2</sup>	1,29 %	56.610 km <sup>2</sup>
<b>DUŽINA DRŽAVNE GRANICE</b>	110,50 km	5,45 %	2.028 km
<b>OPSEG ŽUPANIJE</b>	182,30 km		
<b>BROJ STANOVNIKA</b>	105.250	2,72%	3.871.833
<b>UDALJENOST KRAJNJIH TOČAKA ZAPAD-ISTOK</b>	47,30 km		
<b>UDALJENOST KRAJNJIH TOČAKA SJEVER-JUG</b>	30,40 km		



### Reljef

Reljef Međimurske županije karakteriziraju dva temeljna dijela:

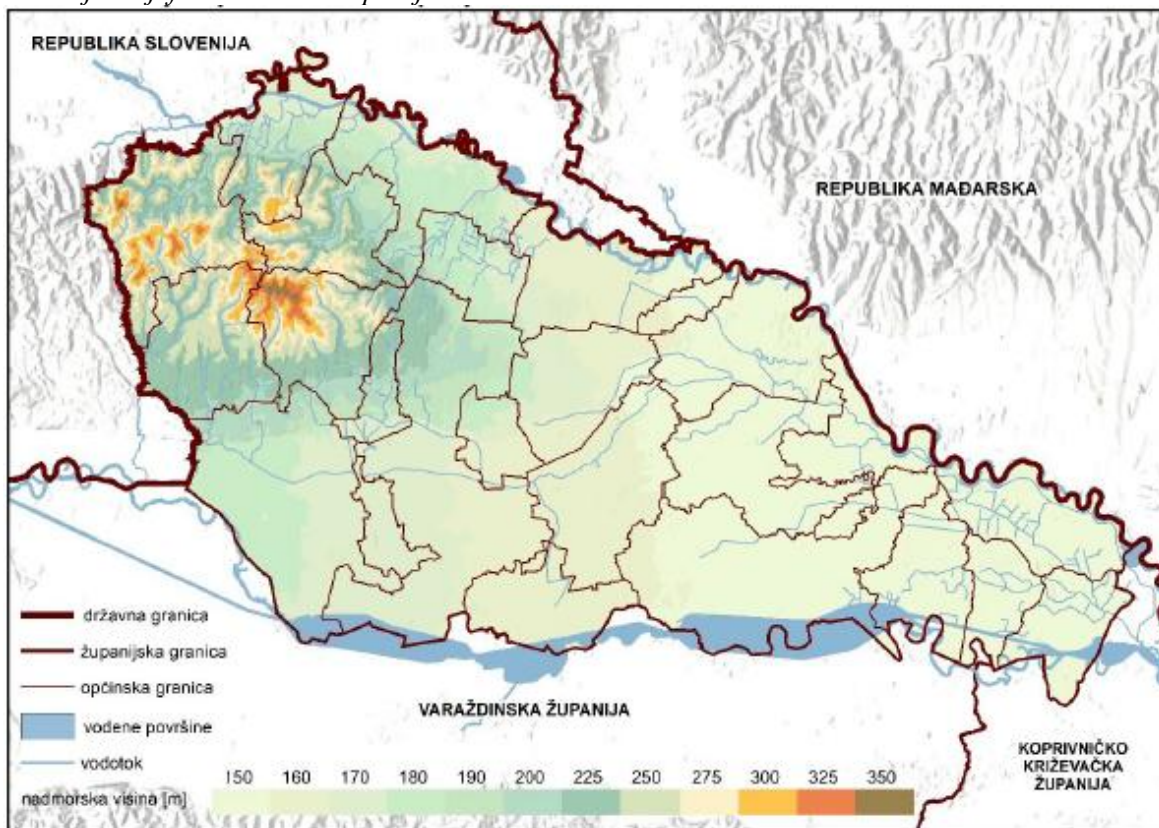
- nizinsko Donje Međimurje uz rijeku Dravu, i
- blago brežuljkasto Gornje Međimurje (Međimurske gorice) na sjeverozapadu.

Najviša točka je vrh Mohokos s 344 metra nadmorske visine, dok se nizinski dijelovi spuštaju do 120-150 metara, tvoreći prostor između rijeka Mure i Drave.

**Gornje Međimurje** ima izrazita svojstva niskog pobrđa čije apsolutne visine ne prelaze 350 metara (najviša kota Mohokos 344,5, Robadje 339, Sveti Juraj na Bregu 320 m i dr.), a nastavak je reljefno nešto izrazitijih Slovenskih gorica.

**Donje Međimurje** karakterizira nizinski reljef blago nagnut prema istoku, u smjeru otjecanja glavnih tokova (Nedelišće = 171 m, Kotoriba = 136 m). Taj je prostor zajednička tvorevina Drave i Mure, odnosno lijep i rjeđi primjer zajedničkih terasa i aluvija dviju rijeka zajednička tvorevina Drave i Mure, odnosno lijep i rjeđi primjer zajedničkih terasa i aluvija dviju rijeka. Stoga je veći dio zemljišta pod šumom, livadama i pašnjacima ili su to oranice manje agrarne vrijednosti.

### Položaj i reljef Međimurske županije



### Tla

Na teritoriju Međimurja izdvajaju se sljedeći **tipovi tla**:

- ilovasto-glinasto tlo na vapnenačkoj podlozi - briježni dio,
- glinasta ilovača - ispod briježnog dijela i uz Muru,
- treset i mulj - Donje Međimurje uz Muru,
- šljunkovito zemljište - na potezu Gornji Hrašćan- Donji Hrašćan,
- crnica i ilovača - središnji plato,
- pijesci i šljunkovito - uz Dravu.

Prema analizi tla Međimurja vidljivo je da glavnina tla Gornjeg Međimurja pripada podzolima različitog stupnja podzoliranosti više erodirana tla, čiji matični supstrat čine ilovasti lapori, pijesci i

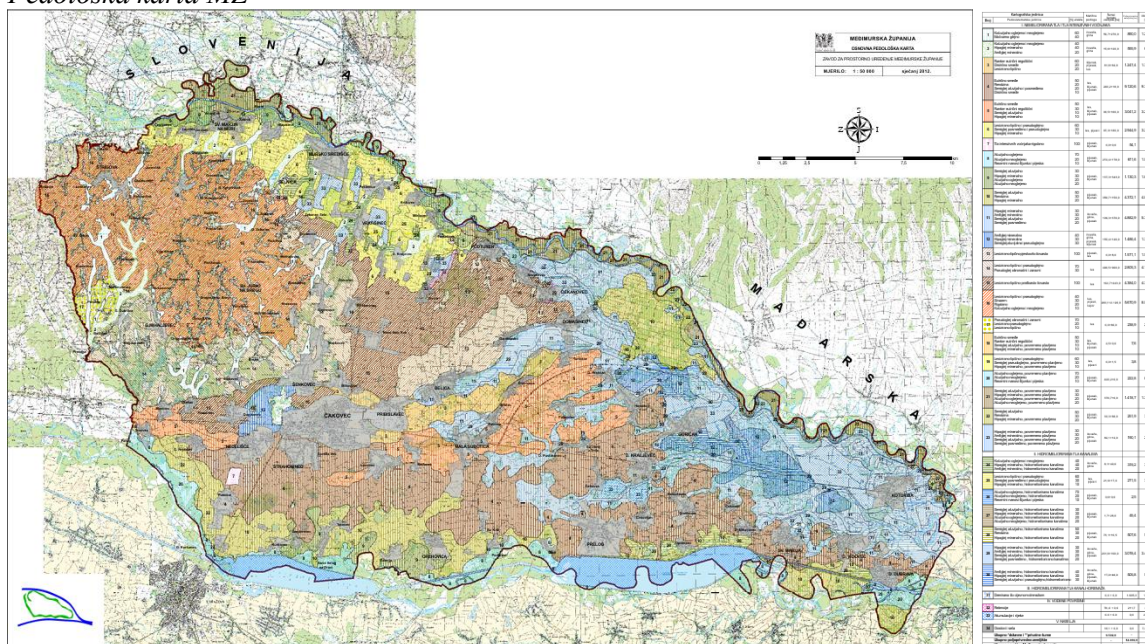
pješčenjaci. Nastala su devastacijom šuma na strmijim padinama viših brežuljaka, a koriste za ratarske, odnosno vinogradarsko-voćarske kulture.

Na reljefno najvišim položajima Gornjeg Međimurja (iznad 260 m) prevladavaju mineralno-karbonatna tla (smeđa žućkasto-siva). Nastala su površinskom erozijom otkrivanjem vapnenih lapora glinastog ili ilovastog sastava. Ova su tla znatne potencijalne plodnosti, ali je ona umanjena ispiranjem fizioloških hranjivih biljnih hranjiva naglim otjecanjem vode niz strme padine. Tla se koriste za vinograde, pa je i ovdje borba protiv erozije jednako važna.

U Donjem Međimurju, uglavnom u porječju Trnave, razvila su se starija aluvijalno-močvarna tla na silikatnom šljunku. To su naj ne plodnija od svih tla u Međimurju, pa se znatnim dijelom koriste kao prirodne livade i pašnjaci. Pomicanjem korita Drave sa sjevera prema jugu nastali su nanosi šljunka i pijeska, a iznad njih su se nataložili ilovasti i pjeskovito-ilovasti nanosi. Najvećim dijelom su obrađena (kukuruz, strne žitarice i dr.), dok su niži dijelovi ostavljeni za livade, a prostori s plitkim tlima (šljunak je blizu površine) prepušteni su za pašnjake. Na mjestima gdje su ova tla duboka i ilovastog sastava znatne su plodnosti, pa se mogu smatrati najplodnijim tlima Međimurja.

U istočnom dijelu Donjeg Međimurja, malo podalje od toka Drave i Mure, formirala su se na novijim murskim sedimentima aluvijalno-močvarna glinasto-ilovasta tla. Jako su humusna, relativno velike potencijalne plodnosti, pa se veći dio obrađuje a ostalo su prirodne livade. Uz tok Mure nastala su aluvijalno močvarna tla– glinasta tla. Iskorišćuju se više kao oranice a manje kao prirodne livade i pašnjaci.

#### Pedološka karta MŽ



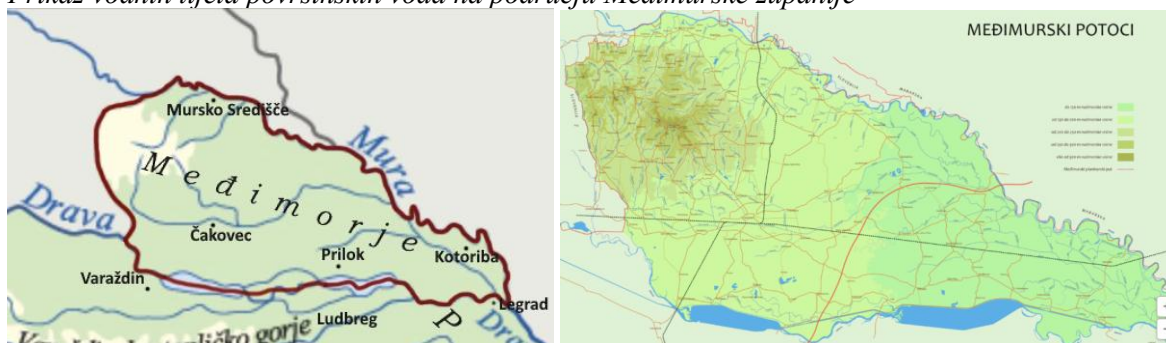
*Pedološki pokrov* Međimurske županije čine ne meliorirana i meliorirana automorfna i hidromorfna tla. Ne meliorirana i meliorirana automorfna tla – nerazvijena, humusno akumulativna, kambična i lesivirana vlažena su samo oborinskom vodom, zauzimajući pozitivne i relativno dobro ocjedite terene. Ne meliorirana hidromorfna tla su izvan direktnog utjecaja kanala i/ili vodotoka, imajući povremeno visoku razinu podzemne vode i/ili sporo procjeđivanje i/ili stagniranje površinske vode. Meliorirana, odnosno hidromeliorirana hidromorfna tla – aluvijalno oglejeno semiglej, pseudoglej, hipoglej, amfiglej, imaju djelomično ili optimalno regulirani vodno-zračni režim u području direktnog utjecaja reguliranih vodotoka i/ili osnovne kanalske mreže.

### Vode

Prostor Međimurske županije karakterističan je po velikom bogatstvu vodotoka, jezera i podzemnih voda. Voda je neophodna za život, vrlo je važna i za društveno – ekonomski razvoj, međutim sukladno EU Okvirnoj direktivi o vodama, voda nije komercijalni proizvod, nego je naslijeđe koje treba čuvati, zaštititi i shodno tome postupati. Zaštita voda ostvaruje se na temelju odredaba Zakona o vodama i provedbenih propisa. Opća uporaba voda obuhvaća zahvaćanje voda iz njenih prirodnih ležišta i njeno korištenje za piće, sanitarne i druge potrebe domaćinstava te korištenje površinskih voda za kupanje i rekreaciju. Sve vode Međimurske županije pripadaju vodnom području slivova Drave i Dunava. Slivno područje "Međimurje" obuhvaća područje cijele Međimurske županije. Osnovnu hidrografsku mrežu Međimurja čine rijeke Drava, Mura i Trnava, uz velik broj potoka i kanala. Podaci o rijekama Dravi i Muri su opće poznati pa dajemo spoznaje o vodotoku Trnava koji prolazi sredinom Županije.

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

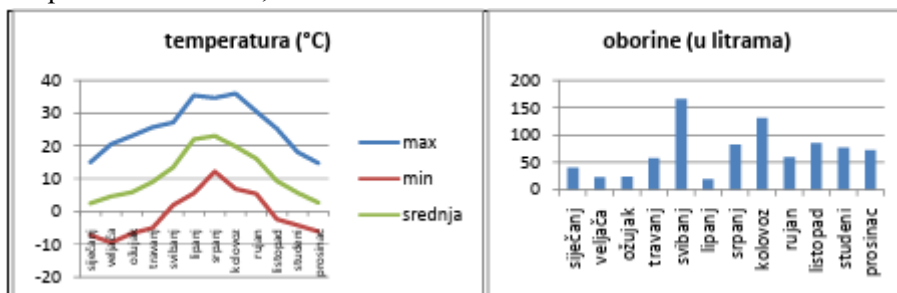
### Prikaz vodnih tijela površinskih voda na području Međimurske županije



### Klima

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, područje Međimurske županije karakterizira umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom (Cfb) gdje srednja temperatura zraka najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22 °C. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi od 10° do 12°C. Na cijelom području zabilježeno je kako srednje mjesečne temperature zraka ne prelaze 0°C u najhladnijem mjesecu siječnju, dok je najtopliji srpanj s prosječnom temperaturom od 20° do 23°C. Za ovo područje karakteristična su topla ljeta, a oborine se kontinuirano javljaju kroz cijelu godinu. Maksimalne mjesečne oborine pojavljuju se u mjesecu lipnju, a minimalne u siječnju i veljači, dok se snijeg može pojaviti u razdoblju od listopada do travnja. U području Međimurske županije najviše ljetne temperature prati i najveća količina padalina što izrazito pogoduje vegetaciji ovog područja. Oborine su na cijelom području relativno ravnomjerno raspodijeljene kroz cijelu godinu te ih je kroz cijelu godinu dovoljno, odnosno nema pretjeranih sušnih razdoblja. Cijelo ovo područje karakterizira najveće količine oborina koja padne u toplom dijelu godine (lipanj - rujana), dok u hladnom dijelu godine (siječanj - ožujak) padne najmanja količina oborina. Količina oborina za ovaj dio Hrvatske iznosi oko 735 - 900 mm. Za područje Međimurske županije dominantni su vjetrovi sjevernog, sjeverozapadnog, sjeveroistočnog, južnog i jugozapadnog smjera. Jaki vjetrovi iznimno su rijetki. Stoljetni nizovi mjerenja temperature zraka upućuju na porast između 0,02°C i 0,07°C na 10 godina. Prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. (NN 46/20) na predmetnom

području, očekuju se klimatske promjene, prvenstveno u godišnjem hodu oborina i temperature. Predviđa se smanjenje srednje godišnje količine oborina, povećanje broja sušnih razdoblja, ne ravnomjerniji raspored oborina, povećana učestalost ekstrema i povećanje srednje godišnje temperature od 1 do 1,4 °C.



## (2) Broj stanovnika

U Međimurskoj županiji živi **105.250** stanovnika prema popisu stanovništva iz 2021. godine, u 3 grada i 22 općine, odnosno ukupno 131 naselje. To čini 2,72% ukupnog stanovništva Hrvatske.

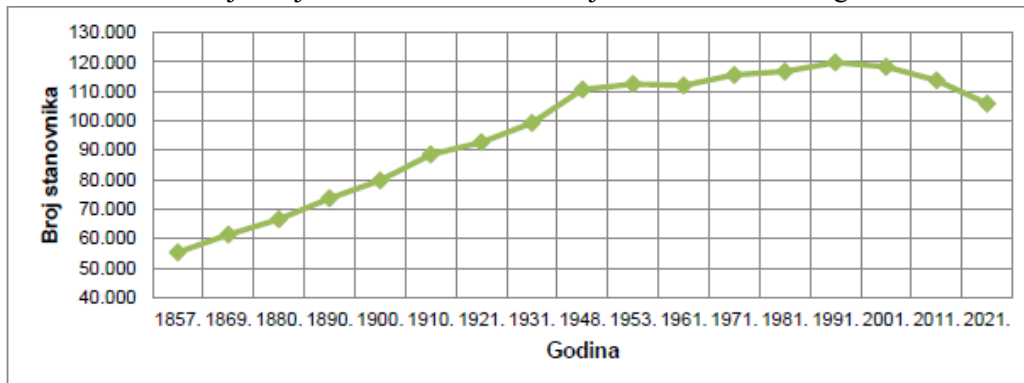
Tablica 1: Iskaz površina, stanovnika i gustoće naseljenosti Međimurske županije (Granično područje i ostatak Županije) u tri popisna razdoblja

GRAD/ OPĆINA	POVRŠINA		STANOVNICI						GUSTOĆA NASELJENOSTI		
			2001.		2011.		2021.		2001.	2011.	2021.
			km <sup>2</sup>	%	broj	%	broj	%	broj	%	br.st./km <sup>2</sup>
<b>ŽUPANIJA</b>	<b>729,22</b>	<b>100,00</b>	<b>118.426</b>	<b>100,00</b>	<b>113.804</b>	<b>100,00</b>	<b>105.250</b>	<b>99,42</b>	<b>162,40</b>	<b>156,06</b>	<b>144,33</b>
<b>GRADOVI</b>	<b>174,31</b>	<b>23,90</b>	<b>42.698</b>	<b>36,05</b>	<b>41.942</b>	<b>36,85</b>	<b>40.004</b>	<b>37,79</b>	<b>244,95</b>	<b>240,62</b>	<b>229,50</b>
<b>OPĆINE</b>	<b>554,91</b>	<b>76,10</b>	<b>75.728</b>	<b>63,95</b>	<b>71.862</b>	<b>63,15</b>	<b>65.246</b>	<b>61,63</b>	<b>136,47</b>	<b>129,50</b>	<b>117,58</b>
Dekanovec	6,05	0,83	832	0,70	774	0,68	739	0,70	137,63	128,04	123,57
Domašinec	35,28	4,84	2.459	2,08	2.251	1,98	1.923	1,82	69,71	63,81	55,85
Goričan	21,66	2,97	3.148	2,66	2.823	2,48	2.343	2,21	145,36	130,35	109,06
G.Mihaljevec	32,13	4,41	2.046	1,73	1.917	1,68	1.740	1,64	63,67	59,66	54,81
Kotoriba	26,65	3,65	3.333	2,81	3.224	2,83	2.938	2,78	125,09	121,00	110,34
Mursko Središće	33,87	4,64	6.548	5,53	6.307	5,54	5.855	5,53	193,32	186,20	175,01
Nedelišće	58,78	8,06	11.544	9,75	11.975	10,52	11.017	10,41	196,41	203,74	188,01
Podturen	31,86	4,37	4.392	3,71	3.873	3,40	3.517	3,32	137,87	121,58	111,75
Sv. Martin na Muri	25,31	3,47	2.958	2,50	2.605	2,29	2.391	2,26	116,88	102,93	94,48
Štrigova	39,29	5,39	3.221	2,72	2.766	2,43	2.357	2,23	81,98	70,40	60,43
<b>KONTINENTALNO GRANIČNO</b>	<b>310,85</b>	<b>42,63</b>	<b>40.481</b>	<b>34,18</b>	<b>38.515</b>	<b>33,84</b>	<b>34.820</b>	<b>32,89</b>	<b>130,23</b>	<b>123,90</b>	<b>112,01</b>
Belica	27,71	3,80	3.509	2,96	3.176	2,79	2.822	2,67	126,65	114,63	101,85
Čakovec	76,94	10,55	28.279	23,88	27.820	24,45	27.122	25,62	367,56	361,59	354,39
D. Dubrava	19,01	2,61	2.274	1,92	1.920	1,69	1.658	1,57	119,65	101,02	87,24
D. Kraljevec	36,28	4,98	4.931	4,16	4.659	4,09	4.043	3,82	135,92	128,42	111,44
D. Vidovec	13,82	1,89	1.595	1,35	1.399	1,23	1.197	1,13	115,44	101,25	86,63
Mala Subotica	36,69	5,03	4.923	4,16	4.736	4,16	4.344	4,10	134,18	129,08	118,40
Orehovica	21,56	2,96	2.769	2,34	2.685	2,36	2.720	2,57	128,46	124,56	126,18
Prelog	63,50	8,71	7.871	6,65	7.815	6,87	7.027	6,64	123,95	123,07	110,88
Pribislavec	11,11	1,52	2.929	2,47	3.136	2,76	2.963	2,80	263,64	282,27	266,70
Selnica	24,90	3,41	3.442	2,91	2.991	2,63	2.636	2,49	138,23	120,12	105,86
Strahoninec	8,35	1,15	2.728	2,30	2.682	2,36	2.598	2,45	326,63	321,12	311,06
Sv. Marija	23,03	3,16	2.433	2,05	2.317	2,04	1.990	1,88	105,65	100,61	86,41
Sv. Juraj na Bregu	30,15	4,13	5.279	4,46	5.090	4,47	4.929	4,66	175,10	168,83	163,49
Šenkovec	9,02	1,24	2.770	2,34	2.879	2,53	2.708	2,56	307,20	319,29	300,32
Vratišinec	16,31	2,24	2.213	1,87	1.984	1,74	1.673	1,58	135,65	121,61	102,55
<b>OŠTALO PODRUČJE MŽ</b>	<b>418,36</b>	<b>57,37</b>	<b>77.945</b>	<b>65,82</b>	<b>75.289</b>	<b>66,16</b>	<b>70.430</b>	<b>66,53</b>	<b>186,31</b>	<b>179,96</b>	<b>168,35</b>

Izvor: Državni zavod za statistiku

Od 1857. godine, otkako se vrši popis stanovništva, broj stanovnika bio je u konstantnom porastu sve do 1991. godine, kada bilježi maksimum od 119.866 stanovnika, čak i u razdobljima značajnog iseljavanja u gradove - industrijska središta i odlaska na rad u inozemstvo. Nakon 1991. godine broj stanovnika je u konstantnom opadanju i prema Popisu stanovništva 2021. godine broji 105.250 stanovnika što je značajan pad od 8.554 osoba ili 7,52% u odnosu na Popis 2011. godine.

Grafikon 1: Kretanje broja stanovnika u Međimurju od 1857. do 2021.godine

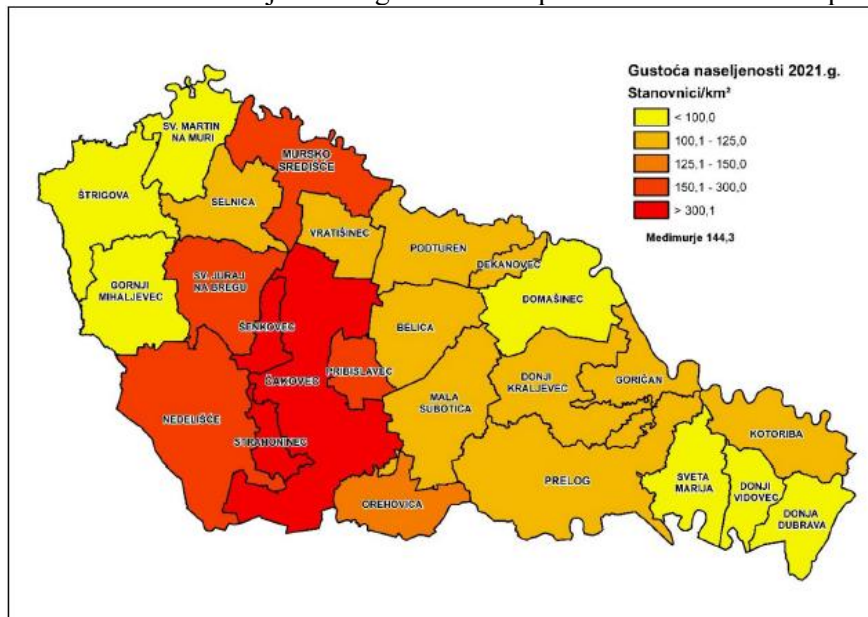


Izvor: Državni zavod za statistiku

### (3) Gustoća naseljenosti

Obzirom da područje Međimurske županije ima površinu od 729,5 km<sup>2</sup> i broj stanovnika od 105.250 gustoća naseljenosti iznosi **144 stanovnika/km<sup>2</sup>**.

Slika 2: Gustoća naseljenosti u gradovima i općinama Međimurske županije



Izrada: Zavod za prostorno uređenje Međimurske županije

Stanovništvo je unutar Županije nejednako raspoređeno što je manjim dijelom rezultat prirodnih datosti i društveno-povijesnih okolnosti, a najvećim dijelom ipak negativna posljedica prostorno-planerski neusmjeravanog procesa urbane tranzicije.

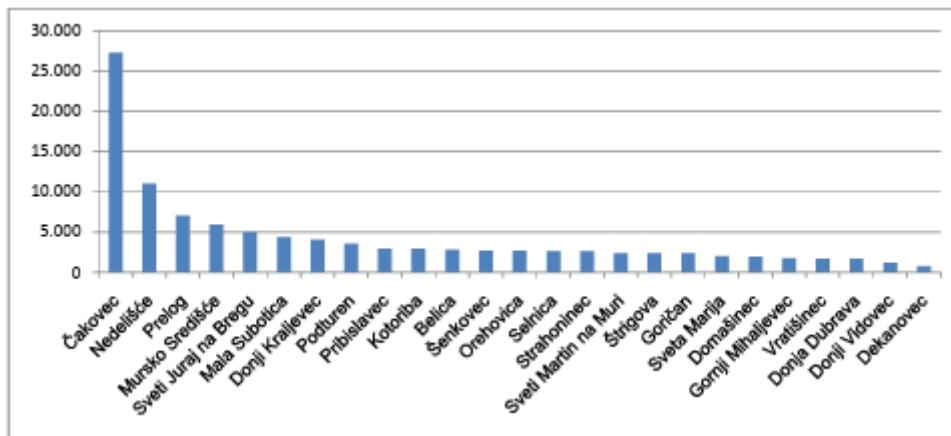
### (4) Razmještaj stanovništva

U gradovima (3) na području Međimurske županije živi 40.004 stanovnika ili 38,1% , a u općinama 65,246 stanovnika ili 61,99% stanovništva. Grad s najvećim brojem stanovnika je Čakovec, kao sjedište Međimurske županije, s 27.122 stanovnika, potom Prelog sa 7.027 stanovnika te Mursko

Središće sa 5.855 stanovnika. Najveća općina je Nedelišće s 11.017 stanovnika a najmanja Dekanovec sa 739 stanovnika.

Može se zaključiti kako se broj stanovnika Međimurske županije kontinuirano smanjuje, a prosječna starost povećava što ima negativne implikacije na daljnji demografski i gospodarski razvoj. Uzrok detektiranih trendova je u nedovoljno razvijenim društveno-gospodarskim aktivnostima kao preduvjetima za kvalitetu suvremenog života.

Grafikon 2: Gradovi i općine u Međimurskoj županiji po broju stanovnika



Slika 3: Sustav naselja Međimurske županije



Izrada: Zavod za prostorno uređenje Međimurske županije

## (5) Spolno – dobna raspodjela stanovništva

*Dobna struktura*, kao i u ostatku Hrvatske, nepovoljna je s obzirom na visok indeks starosti te time Međimurska županija pripada 4. tipu – duboka starost. Prosječna starost stanovnika Međimurske županije iznosi 42,0 godina (za muškarce iznosi 39,1 godina, a za žene 42,8 godine), što je na razini hrvatskog prosjeka koji iznosi 41,7 godina. U dobnoj strukturi stanovništva Županije, s udjelom od 63,97% dominira skupina stanovnika u dobi od 15 do 64 godine, zatim slijedi udio od 30,03% stanovnika starijih od 65 godina i 16 % mladih od 15 godina.

Gledajući strukturu stanovništva prema spolu, vidljivo je da na području Međimurske županije broj žena veći u odnosu na broj muškaraca. Udio žena na području Županije iznosi 53.730 odnosno 51,05%, dok muškarci 51.520 imaju udio od 48,95%. Promatrano kroz dobne skupine, primjećuje se malo veći broj muškaraca u mladom stanovništvu kao i u zreлом stanovništvu, a u starom stanovništvu na razini Županije prevladava žensko stanovništvo.

Tablica 2: Dobno-spolna struktura stanovništva Međimurske županije /Popis 2021, godine/

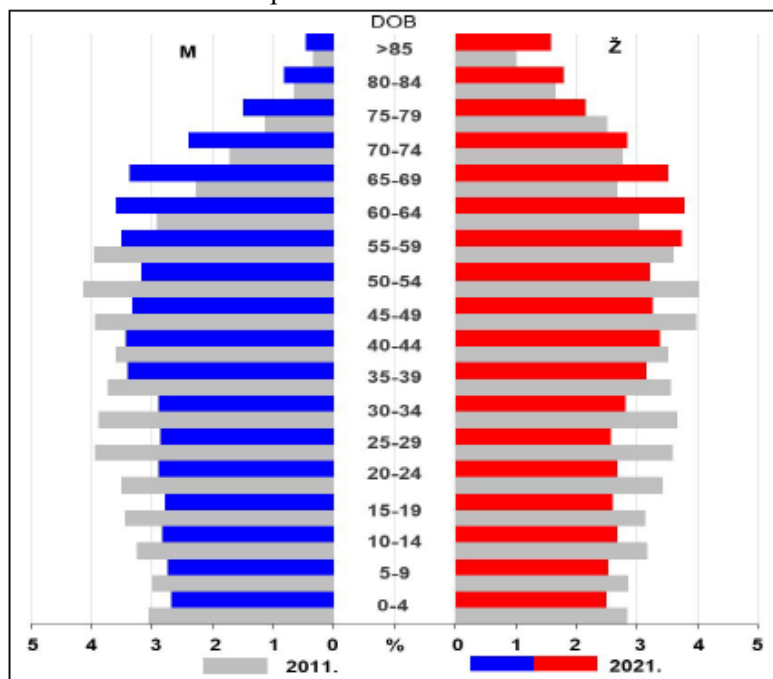
2021.	Spol	Ukupno	STAROST					
			0-14	15-29	30-39	40-49	50-64	65 i više
Međimurska	sv.	105.250	16.886	17.318	12.974	14.161	22.254	21.657
	m	51.520	8.738	9.020	6.663	7.147	10.887	9.065
	ž	53.730	8.148	8.298	6.311	7.014	11.367	12.592

Izvor: Državni zavod za statistiku

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

Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina
<b>Ukupno</b>	<b>105.250</b>	<b>16.886</b>	<b>66.707</b>	<b>21.657</b>
M	51.520	8.738	33.717	9.065
Ž	53.730	8.148	32.990	12.592

Grafikon 3: Dobno – spolna struktura stanovništva Međimurske županije 2011. i 2021.



Izvor: Državni zavod za statistiku

U odnosu na Popis 2011. godine u Međimurskoj županiji nastavlja se kontinuirano starenje stanovništva. U odnosu na Popis stanovništva 2011. došlo je do povećanja udjela stanovništva starog 60 i više godina s 21,14% na 28% te smanjenje udjela mladog stanovništva do 19 godina s 23,02% na 21,45%. Na to ukazuje i indeks starosti (omjer broja starih 60 i više godina i mladih u dobi do 19 godina) koji iznosi 130,50% (granična vrijednost 100% pokazuje da na svakog starog stanovnika dolazi jedan mladi) što znači da u Međimurskoj županiji na jednog mladog dolazi 1,3 starih stanovnika. Dobar analitički pokazatelj sastava prema dobi i brzine starenja stanovništva jest koeficijent dobne ovisnosti starih, tj. broj stanovništva starog 65 i više godina na 100 osoba u radnoj dobi (od 15 do 64 godina). Koeficijent dobne ovisnosti starih za Međimursku županiju iznosi 32,47%

odnosno na 100 osoba u radnoj dobi dolaze 32 osobe stare 65 i više godina. Brojčano smanjenje i starenje radnoga kontingenta implicira smanjenje obujma radne snage. Može se zaključiti da je opće demografsko stanje međimurskog stanovništva nešto povoljnije od stanja Republike Hrvatske, međutim s negativnim trendovima. Nastavlja se proces opadanja broja stanovnika odnosno stopa prirodnog prirasta je negativna, pojačani je dosadašnji tempo iseljavanja, djece je relativno malo, žene u fertilnoj dobi (15 do 49 godina) čine manje od polovine svih žena, prosječna starost prilično je visoka te se indeks starosti i koeficijent dobne ovisnosti sve više povećavaju.

#### (6) Broj stanovnika kojima je potrebna neka vrsta pomoći pri obavljanju svakodnevnih zadataka

Prema *Izješću o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj* (HZJZ; rujna 2025.godine) u Međimurskoj županiji, po stanju na dan 15.9.2025., živi **17.245 osoba s invaliditetom** od čega su 8.764 muškog spola (50,8%) i 8.481 ženskog spola (49,2%) (tablica) te na taj način osobe s invaliditetom čine **16,4%** ukupnog stanovništva Međimurske županije. Najveći broj osoba s invaliditetom, njih 8.219 (47,7%), je u dobnoj skupini 20 - 64 godina (tablica). Iz tablice je moguće uočiti da je invaliditet prisutan u svim dobnim skupinama, a u udjelu od 15,9% prisutan je i u dječjoj dobi, 0 - 19 godina. Ako se razmotri koliki je udio osoba s invaliditetom u ukupnom stanovništvu županije, prema navedenim dobnim skupinama, dolazimo do podatka da je Međimurska županija iznad prosjeka RH za radno-aktivnu dobnu skupinu i malo za prevalenciju u dječjoj dobi, a ispod prosjeka za dobnu skupinu 65+ i za ukupnu prevalenciju. Iz Međimurske županije, u Registar osoba s invaliditetom, pristigla su rješenja o primjerenom obliku školovanja za 2.837 osoba s većim brojem muških osoba (59%). Oštećenja govorno-glasovne komunikacije i specifične teškoće učenja, višestruka oštećenja te intelektualna oštećenja najčešći su specificirani uzroci koji određuju potrebu primjerenog oblika školovanja. U Međimurskoj županiji živi 336 branitelja s invaliditetom te 44 osobe koje imaju posljedice ratnih djelovanja iz II svjetskog rata ili su civilni invalidi rata i poraća. Tablica 3: Prikaz broja osoba s invaliditetom prema spolu, dobnim skupinama i gradovima/općinama Međimurske županije

Grad	Dobne skupine					
	0 - 19		20 - 64		65+	
	m	ž	m	ž	m	ž
BELICA	42	23	92	109	85	96
ČAKOVEC	395	288	987	1.006	745	1.000
DEKANOVEC	11	5	27	22	13	22
DOMAŠINEC	20	24	92	77	75	61
DONJA DUBRAVA	13	10	77	65	48	38
DONJI KRALJEVEC	36	30	130	137	143	142
DONJI VIDOVEC	17	12	49	43	38	30
GORIČAN	37	10	83	97	72	80
GORNJI MIHALJEVEC	19	16	55	40	57	52
KOTORIBA	48	30	135	95	86	77
MALA SUBOTICA	102	76	219	215	106	112
MURSKO SREDIŠĆE	65	59	246	229	185	179
NEDELIŠĆE	194	164	482	499	288	377
OREHOVICA	58	44	144	136	78	53
PODTUREN	49	43	142	139	95	89
PRELOG	78	50	276	254	225	191
PRIBISLAVEC	91	69	196	149	89	103
SELNICA	28	15	117	99	82	64
STRAHONINEC	37	26	83	89	85	114
SVETA MARIJA	29	12	73	60	60	69
SVETI JURAJ NA BREGU	56	35	173	174	148	131
SVETI MARTIN NA MURI	19	18	92	85	65	56
ŠENKOVEC	22	16	83	78	77	95
ŠTRIGOVA	31	23	73	77	58	65
VRATIŠINEC	15	8	64	52	57	51

Tablica 4: Prikaz vrsta oštećenja koje uzrokuju invaliditet ili kao komorbiditetne dijagnoze pridonose stupnju funkcionalnog oštećenja osobe

Vrste oštećenja	Ukupan broj	% od ukupnog broja osoba s invaliditetom	Prevalencija / 1.000 stanovnika
Višestruka oštećenja	7.419	43,0	71
Oštećenja lokomotornog sustava	5.579	32,4	53
Oštećenja drugih organa i organskih sustava, kromosomopatije, prirodene anomalije i rijetke bolesti	5.366	31,1	51
Mentalna oštećenja	3.738	21,7	36
Oštećenja središnjeg živčanog sustava	3.066	17,8	29
Oštećenja govorno-glasovne komunikacije	2.354	13,7	22
Intelektualna oštećenja	1.938	11,2	18
Oštećenja vida	958	5,6	9
Oštećenja sluha	865	5,0	8
Oštećenja perifernog živčanog sustava	689	4,0	7
Poremećaji iz spektra autizma	174	1,0	2
Gluhoslijepoća	4	0	0

## (7) Prometna povezanost

### *Cestovni promet*

Odlukom o razvrstavanju javnih cesta („Narodne novine“, broj 109/2025.), javne ceste razvrstane su u autoceste, državne ceste, županijske ceste i lokalne ceste.

Prometna povezanost prostora Međimurske županije cestama svih kategorija (od autocesta do lokalnih prometnica) može se ocijeniti kao zadovoljavajuća. Međutim, kada se sagledaju suvremeni standardi kojima prometnice moraju udovoljiti, ocjena stanja ne može biti u potpunosti zadovoljavajuća. Propusna moć i protočnost državnih cesta na glavnim prometnim pravcima je nedovoljna, posebno na dionicama prolaza unutar gradova i većih naselja, profili prometnica nedovoljno su dimenzionirani za sve sudionike prometa (nedostaju pješačke staze i biciklističke staze u naseljima), a profili i koridori pojedinih županijskih i većine lokalnih cesta u općinama Gornjeg Međimurja nemaju potrebnu dimenziju.

### **Autocesta A4**

Područjem Međimurske županije prolazi autocesta A4 dužinom od 21,6 kilometara koja ima izgrađena dva čvora (Goričan i Čakovec) na međusobnoj udaljenosti od 16 kilometara.

### **Državne ceste**

Kroz Međimursku županiju prolazi šest državnih cesta u ukupnoj dužini od 110,376 km, od čega 38,7 km državnih cesta prolazi kroz III. zonu vodo-zaštitnog područja, a 3,5 km prolazi uz granicu II. zone vodo-zaštitnog područja. Državne ceste se redovito održavaju, a rekonstrukcijama raskršća, izgradnjom pješačko biciklističkih staza i postavljanjem dodatne opreme – svjetlosno promjenjivih znakova poboljšava sigurnost prometa na njima.

*Državne ceste u području Međimurske županije su:*

- **DC-3** Goričan (granica RH/Mađarska) – A4) – Hodošan (A4) – Čakovec – Varaždin – Breznički Hum – Popovec (A1) – Karlovac (DC1) – Rijeka (DC8)
- **DC-20** Pribislavec (DC3) – Sveti Križ – Donja Dubrava – Koprivnica (DC2)
- **DC-208** Trnovec (granica RH/Slovenija) – Nedelišće (DC3)
- **DC-209** Mursko Središće (granica RH/Slovenija) – Mačkovec – Strahoninec (DC3)
- **DC-78** Čakovec (DC209) – Mihovljan (Mihovljanska ulica)
- **DC-227** Banfi (granica RH/Slovenija) – Prekopa – Lopatinec – Šenkovec (DC209)

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

Županijske ceste (34)

Vrsta ceste	Oznaka	Tehnička kategorija	Opis	Duljina u km
ŽC	2002	4	Jalšovec (ŽC2003) - Štrigova (DC227)	3,547
ŽC	2003	2	Bukovje (granica RH/Slovenija) - Mursko Središće (DC209) - Podturen - Turčišće (ŽC2023) - Hodošan (DC3)	34,965
ŽC	2004	3	Brezovec (ŽC2003) - Železna Gora (LC20002/LC20080)	3,970
ŽC	2005	3	Vrhovljan (ŽC2003) - Selnica - Štrukovec (DC209)	6,663
ŽC	2006	4	Mursko Središće (DC209) - Selnica - Prekopa (DC227)	10,559
ŽC	2007	4	Štrigova (DC227) - Sveti Urban (LC20004/LC2005)	3,348
ŽC	2008	4	Peklenica (ŽC2003) – A. G. Grada Čakovca (Žiškovec)	4,725
ŽC	2009	3	Železna Gora (DC227) – Gornji Mihaljevec – Gornji Hrašćan (DC208)	11,855
ŽC	2010	4	Vratišinec (ŽC2008) – Gornji Kraljevec (LC20020)	2,066
ŽC	2011	4	Gornja Dubrava (LC20007) – Gornji Mihaljevec (ŽC2009)	2,101
ŽC	2012	4	Vučetinec (DC227) – Okrugli Vrh (LC20081)	2,742
ŽC	2013	4	Frkanovec (ŽC2253) – Zasadbreg – A.G. Grada Čakovca (Slemenice)	5,101
ŽC	2014	4	Vučetinec (DC227 – ŽC2254)	0,920
ŽC	2015	3	Zasadbreg (ŽC2013) – Brezje (DC227) – Slakovec – Nedelišće (DC3)	10,318
ŽC	2016	4	Knezovec (LC20018) – A.G. Grada Čakovca (Mačkovec)	0,837
ŽC	2017	3	Podturen (ŽC2003) – A.G. Grada Čakovca (Novo Selo Rok)	4,518
ŽC	2018	3	Dekanovec (ŽC2003) – Belica – A.G. Grada Čakovca	12,864
ŽC	2019	4	Črečan (LC20014) – Gornji Hrašćan (DC208)	2,001
ŽC	2020	4	A.G. Grada Čakovca (Savska Ves) – A.G. Grada Čakovca (Totovec) – A.G. Grada Čakovca (Novo Selo na Dravi) – Nedelišće – A.G. Grada Čakovca (Kuršanec) – Gornji Kuršanec (DC3)	3,250
ŽC	2022	3	Belica (ŽC2018) – Mala Subotica – Orehovica – Šemovec (DC2 - 11,900)	14,887
ŽC	2023	4	Turčišće (ŽC2003) – Palovec (DC3)	5,575
ŽC	2024	4	Palovec (DC3) – Palinovec (LC20031)	2,270
ŽC	2026	3	Goričan (DC3) – Donji Kraljevec – Prelog (DC20)	9,705
ŽC	2033	3	Sveti Juraj u Trnju (DC3) – Prelog (DC20) – Hrženica (ŽC2071 - 8,600)	11,840
ŽC	2034	3	Hodošan (DC3) – Donji Kraljevec (ŽC2026)	2,321
ŽC	2038	4	Sveti Križ (DC20) – Podbrest (LC20037)	1,979
ŽC	2039	4	Draškovec (DC20) – Oporovec (LC20067)	1,897
ŽC	2040	3	Kotoriba (LC20045) – Donji Vidovec (DC20)	4,953
ŽC	2041	3	Donja Dubrava (ŽC2040 – DC20)	2,339
ŽC	2055	4	Vularija (LC20033) – Orehovica (ŽC2022)	2,342
ŽC	2245	3	Sveti Martin na Muri (GP Sveti Martin na Muri - granica RH/Slovenija) – ŽC2003	1,844
ŽC	2253	4	Dragoslavec (DC227) – Plešivica – Zebanec Selo (ŽC2005)	5,725
ŽC	2254	4	Gornji Mihaljevec (ŽC2009) – Okrugli Vrh – Vučetinec – Lopatinec (DC227)	8,557
ŽC	2255	3	Donji Kraljevec (ŽC2026) – Draškovec (DC20)	3,276

Ukupna duljina svih ŽC = 205,860 km

ŽUC MŽ 5/2026.godine

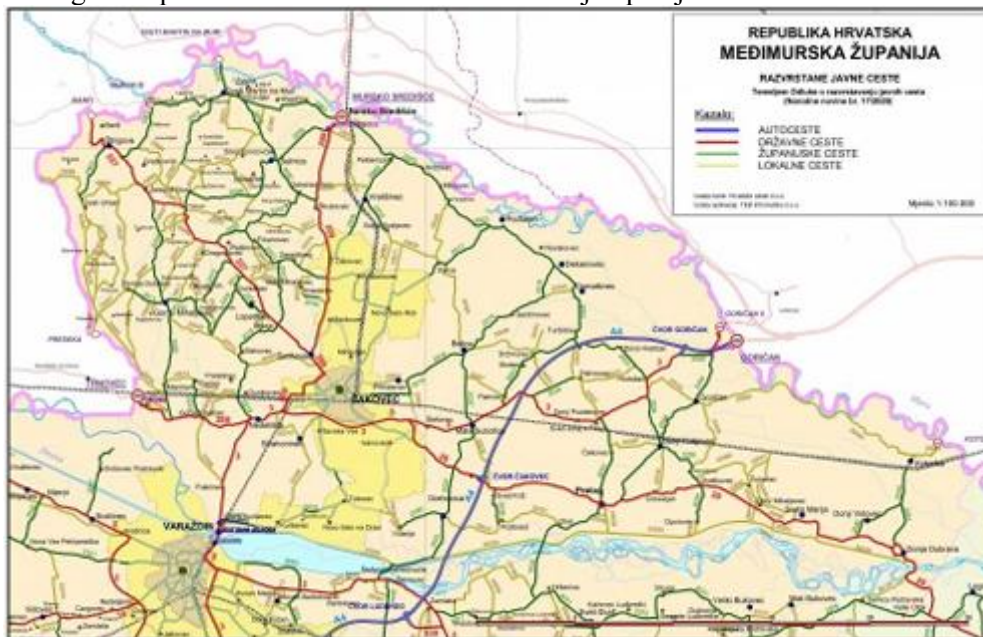
Lokalne ceste (85)

LOKALNE CESTE		
LC 20001	Vrhovljan (ŽC2003) – Donji Koncovčak (LC20002)	3,28
LC 20002	Hlapičina (ŽC2005) – Železna Gora (ŽC2004/LC20080)	5,23
LC 20003	Mursko Središće (DC209/ŽC2006) – Vratišinec (LC20019)	3,59
LC 20004	Železna Gora (DC227) – Sveti Urban (ŽC2007/LC20005)	3,67
LC 20005	Sveti Urban (ŽC2007/LC20004) – Stanetinec – Macinec (ŽC2009)	11,59
LC 20006	Sveti Urban (LC20005) – Martinuševac – Prhovec (LC20005)	6,05
LC 20007	Železna Gora (LC20004) – Gornja Dubrava – Badličan (LC20005)	7,41
LC 20008	Bogdanovec (ŽC2011)	0,57
LC 20009	Prekopa (DC227) – Vugrišinec (ŽC2009)	2,27
LC 20010	Dragoslavec (DC227) – Gornji Mihaljevec (ŽC2009)	3,57
LC 20011	Dragoslavec (DC227) – Gornji Mihaljevec (ŽC2254)	3,54
LC 20013	Okrugli Vrh (ŽC2254) – Slakovec (ŽC2015)	1,85

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

LC 20014	Macinec (ŽC2009) – Črečan (ŽC2019)	1,55
LC 20015	Prekopa (DC227) – Žaveščak (ŽC2006)	4,90
LC 20017	Plešivica (ŽC2253) – Štrukovec (DC209)	3,66
LC 20018	Knezovec (ŽC2013 – ŽC2016)	1,46
LC 20019	Štrukovec (DC209) – Vratišinec (ŽC2008)	2,71
LC 20020	Gornji Kraljevec (ŽC2010) – Sivica (ŽC2017)	3,34
LC 20023	A.G. Grada Čakovec – Pribislavec (ŽC2018)	1,43
LC 20026	A.G. Grada Čakovec (Savska Ves) – A.G. Grada Čakovec (Kuršanec)	5,03
LC 20028	Pribislavec (ŽC2018) – A.G. Grada Čakovec (Štefanec) – A.G. Grada Čakovec (Ivanovec) – Vularija (LC20033)	1,39
LC 20029	Ferketinec (ŽC2003) – Sivica (LC20020)	3,32
LC 20030	Gardinovec (ŽC2018) – Domašinec (ŽC2003)	1,59
LC 20031	Turčišće (ŽC2003) – Sveti Juraj u Trnju (DC3)	4,67
LC 20032	Hodošan (DC3) – Hemuševac (ŽC2255)	7,53
LC 20033	A.G. Grada Čakovec (Totovec) – Vularija (ŽC2055)	1,60
LC 20035	Mala Subotica (ŽC2022) – Sveti Križ (DC20)	3,06
LC 20037	Orehovica (ŽC2022) – Podbrest – Otok (ŽC2033)	7,05
LC 20038	Prelog (DC20 – LC20039)	1,45
LC 20039	Orehovica (ŽC2022) – Prelog – Donja Dubrava (DC20)	25,07
LC 20040	Donji Kraljevec (ŽC2255) – Cirkovljan (DC20)	2,43
LC 20041	Donji Mihaljevec (Željeznički kolodvor – LC20039)	4,65
LC 20042	Čukovec (LC20041) – Donji Mihaljevec (DC20)	1,06
LC 20043	Sveta Marija (DC20) – Donji Mihaljevec (LC20039)	0,49
LC 20044	Sveta Marija (DC20 – LC20039)	0,35
LC 20045	Kotoriba (nerazvrstana cesta – ŽC2040)	2,46
LC 20046	Robadje (GP Robadje (granica RH/Slovenija)) – Sveti Urban (ŽC2007)	3,46
LC 20047	Belica (ŽC2022) – Palovec (ŽC2023)	2,25
LC 20048	Gornji Hrašćan (DC208) – Pušćine (DC3)	3,82
LC 20049	Gornji Mihaljevec (ŽC2009) – Okrugli Vrh (LC20013)	2,46
LC 20050	Slakovec (ŽC2015) – Šenkovec (DC209)	3,71
LC 20051	Držimurec (ŽC2023 – ŽC2024)	2,15
LC 20052	Gornji Hrašćan (DC208) – Dunjkovec (ŽC2015)	2,45
LC 20053	Držimurec (ŽC2023) – Piškorovec	1,48
LC 20054	Črečan (ŽC2019) – Pretetinec (LC20052)	1,36
LC 20055	Vukanovec (ŽC2009) – Trnovec (LC20005)	5,26
LC 20056	Trnovec (DC208) – Macinec (ŽC2009)	1,58
LC 20057	Dragoslavec Breg (LC20011) – Dragoslavec Selo (LC20081)	1,46
LC 20058	Čehovec (ŽC2033) – Donji Kraljevec (ŽC2026)	2,86
LC 20059	Prhovec (LC20005) – Preseka (GP Preseka (granica RH/Slovenija))	1,21
LC 20060	Prelog (ŽC2033 – LC20038)	0,48
LC 20061	Donji Mihaljevec (LC20041)	2,88
LC 20062	Vugrišinec (LC20009 – DC227)	0,35
LC 20063	Želzna Gora (LC20080) – Prekopa (DC227)	1,47
LC 20065	Donji Koncovčak (LC20002) – Žaveščak (ŽC2006)	2,16
LC 20066	Goričan (LC20032) – Kotoriba (LC20045)	13,39
LC 20067	Oporovec (ŽC2039 – LC20039)	0,81
LC 20069	Gornji Kraljevec (LC20020 – A.G. Grada Čakovec (Krištanovec))	1,57
LC 20070	Palinovec (LC20031) – Hodošan (ŽC2003)	2,94
LC 20071	Gornji Kraljevec (LC20020 – A.G. Grada Čakovec (Krištanovec))	1,34
LC 20072	Stanetinec (LC20005 – LC20075)	0,56
LC 20073	Lopatinec (DC227) – Brezje (ŽC2015)	0,99
LC 20074	Pleškovec (DC227) – Žasadbreg (ŽC2013)	1,81
LC 20075	Martinuševac (LC20006) – Prhovec (LC20006)	2,33
LC 20076	Pleškovec (LC20074) – Mali Mihaljevec (ŽC2015)	1,42
LC 20077	Frkanovec (ŽC2013 – LC20074)	1,44
LC 20078	Nedelišće (DC3) – Strahoninec (LC20026)	2,34
LC 20079	Zasadbreg (ŽC2013) – Štrukovec (DC209)	2,16
LC 20080	Želzna Gora (ŽC2004 – DC227)	2,92
LC 20081	Dragoslavec Selo (ŽC2254) – Okrugli Vrh (ŽC2254)	2,03
LC 20083	Gornji Koncovčak (LC20002) – Bukovec (ŽC2006)	1,80
LC 20084	Jalšovec (ŽC2002) – Želzna Gora (LC20080)	2,70
LC 20085	Sivica (ŽC2017) – Belica (ŽC2018)	5,18
LC 20086	Draškovac (ŽC2255) – Čukovec (LC20041)	3,33
LC 20087	Tupkovec (ŽC2009) – Prekopa (DC227)	2,05
LC 20088	Belica (ŽC2018) – Držimurec (LC20053)	3,38
LC 26126	Selnica Podravska (ŽC2076) – Donja Dubrava (DC20)	2,90

Kartografski prikaz – Prometnice u Međimurskoj županiji



**Željeznički promet**

Odlukom o razvrstavanju željezničkih pruga željezničke pruge razvrstavaju se na pruge za međunarodni promet, pruge za regionalni promet i pruge za lokalni promet. Željeznički promet na području Međimurske županije uglavnom čini lokalni putnički promet kojim se županijsko središte (Čakovec) povezuje s Varaždinom i Zagrebom te okolnim mjestima. Teretni promet obavlja se na dionici pruge M501 kao tranzitni između Mađarske i Slovenije, te manjim dijelom za potrebe Slovenije po dionicama N501 i L101 (veza Lendave sa drugim mjestima u Sloveniji).

Tablica 4a : Željeznička mreža na području MŽ

OZNAKA	NAZIV ŽELJEZNIČKE PRUGE	DULJINA (km)
M501	(Središće) – Državna granica – Čakovec – Kotoriba – Državna granica – (Murakeresztúr)	42,35
R201	Zaprešić – Zabok – Varaždin – Čakovec	9,09
L101	Čakovec – Mursko Središće – Državna granica – (Lendava)	17,94

U Kotoribi i Čakovcu nalaze se stalni granični prijelazi za međunarodni promet putnika i roba u željezničkom prometu. Čakovec je, iz tog razloga, značajno čvorište pruga, a željeznička stanica koja se nalazi u samom gradu ima značaj i u regionalnom prometu.

**Zračni promet**

Aerodrom Čakovec (na području Općine Pribislavec) spada u kategoriju zračnih pristaništa namijenjenih za povremeni zračni prijevoz, školovanje i sport, a planiran je za razvoj u tercijarnu (2C) kategoriju. Travnata uzletno-sletna staza dugačka je 1.100 metara i široka 42 m.

Područje Županije gravitira prema zračnim lukama u Varaždinu i Zagrebu.

## 1.2. DRUŠTVENO – POLITIČKI POKAZATELJI

### (1) Sjedišta upravnih tijela JLP(R) S

Sjedište Međimurske županije nalazi se na adresi Ruđera Boškovića 2, 40000 Čakovec.

Župan Međimurske županije je Matija Posavec, mag.ing., zamjenik župana je Mario Medved, a zamjenik župana iz redova romske nacionalne manjine Elvis Kralj.

Predsjednik županijske skupštine je Dragutin Glavina, a potpredsjednici su Josip Grivec i Igor Ivković.

*Za obavljanje upravnih i stručnih poslova iz samoupravnog djelokruga Županije osnovana su sljedeća Upravna tijela:*

- Upravni odjel za proračun i javnu nabavu
- Upravni odjel za Skupštinu, opću upravu i pravne poslove
- Upravni odjel za gospodarstvo, poljoprivredu i turizam
- Upravni odjel obrazovanje, kulturu i sport
- Upravni odjel za zdravstvo i socijalnu skrb
- Upravni odjel za civilno društvo i ljudska prava
- Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša
- Upravni odjel za međunarodnu suradnju, upravljanje projektima i investicije
- Služba za unutarnju reviziju
- Služba za poslove župana

U sastavu Upravnog odjela za skupštinu, opću upravu i pravne poslove nalaze se matični uredi u Čakovcu, Prelogu, Murskom Središću te Kotoribi i Štrigovi.

*Trgovačka društva i ustanove kojima je osnivač/suosnivač Međimurska županija su:*

- Međimurska energetska agencija d.o.o. (MENEA)
- Međimurske vode d.o.o.
- MIN – Međimurje, investicije, nekretnine d.o.o.
- Dom zdravlja Čakovec
- Zavod za hitnu medicinu Međimurske županije
- Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije
- Muzej Međimurja Čakovec
- Javna ustanova za razvoj Međimurske županije REDEA
- Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode, te
- Obrazovne ustanove (Županija je osnivač većine osnovnih i srednjih škola)

*Na području Međimurske županije djeluju sljedeće jedinice lokalne samouprave:*

a/ Gradovi (3)

- Grad Čakovec, Kralja Tomislava 15, 14 naselja
- Grad Mursko Središće, Trg braće Radića 4, 5 naselja
- Grad Prelog, Glavna 35, 8 naselja

b/ Općine (22)

- Općina Belica, Kralja Tomislava 100, 2 naselja
- Općina Dekanovec, Florijana Andrašeca 41, 1 naselje
- Općina Domašinec, Martina Puštaka 9, 2 naselja
- Općina Donja Dubrava, Trg Republike 13, 1 naselje

- Općina Donji Kraljevec, Kolodvorska 52d, 6 naselja
- Općina Donji Vidovec, Rade Končara 9, 1 naselje
- Općina Goričan, Trg svetog Leonarda 9, 1 naselje
- Općina Gornji Mihaljevec, Gornji Mihaljevec 74, 12 naselja
- Općina Kotoriba, Ulica kralja Tomislava 100, 1 naselje
- Općina Mala Subotica, Glavna 29a, 6 naselja
- Općina Nedelišće, Maršala Tita 1, 11 naselja
- Općina Orehovica, Čakovečka 9, 3 naselja
- Općina Podturen, Ivana Grščića 6, 6 naselja
- Općina Pribislavec, Braće Radića 47, 1 naselje
- Općina Selnica, Jelačićev trg 4, 10 naselja
- Općina Strahoninec, Dravska 1, 1 naselje
- Općina Sveta Marija, Trg bana Jelačića 1, 2 naselja
- Općina Sveti Juraj na Bregu, Lopatinec, Pleškovec 25, 9 naselja
- Općina Sveti Martin na Muri, Trg svetog Martina 7, 14 naselja
- Općina Šenkovec, Josipa Bedekovića 11, 2 naselja
- Općina Štrigova, Štrigova 87, 10 naselja
- Općina Vratišinec, Dr.Vinka Žganca 2, 2 naselja

## (2) Zdravstvene ustanove

Jedinice primarne zdravstvene zaštite – obiteljske i dentalne medicine postoje u svim općinama i gradovima - osim općini Dekanovec. Broj ambulanti dentalne medicine je 50 i ljekarni 30.

Ostale specijalističke ordinacije primarne zdravstvene zaštite i poliklinike nalaze se u Čakovcu kao središtu Županije. Distribucijom ostalih zdravstvenih usluga u naselja sa središnjim funkcijama ispunili bi se višestruki ciljevi – lakša dostupnost zdravstvenih usluga, poboljšanje kvalitete života izvan županijskog središta, jačanje središnjih funkcija naselja manjih regionalnih središta i dr.

Slika 4: Mreža ustanova zdravstva i socijalne skrbi



Tablica 5: Ordinacije obiteljske medicine, dentale medicine i ljekarne u gradovima i općinama

OPĆINA	OBITELJSKA MEDICINA	DENTALNA MEDICINA	LJEKARNE
Čakovec	18	17	6
Mursko Središće	3	2	2
Prelog	4	5	1
<b>GRADOVI</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>9</b>
Belica	1	1	1
Dekanovec	-	-	-
Domašinec	1	1	1
Donja Dubrava	1	1	1
Donji Kraljevec	2	2	1
Donji Vidovec	1	1	1
Goričan	2	1	1
Gornji Mihaljevec	1	1	1
Kotoriba	2	2	1
Mala Subotica	2	2	1
Nedelišće	3	3	2
Orehovica	1	1	1
Podturen	1	1	1
Pribislavec	1	1	1
Selnica	1	1	1
Strahoninec	1	1	1
Sveta Marija	1	1	1
Sveti Juraj na Bregu	2	1	1
Sveti Martin na Muri	2	1	1
Šenkovec	1	1	1
Štrigova	1	1	1
Vratišinec	1	1	-
<b>OPĆINE</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>21</b>
<b>ŽUPANIJA</b>	<b>54</b>	<b>50</b>	<b>30</b>

Zbog sve većeg broja stanovništva starije životne dobi, rastu potrebe za skrb starih i nemoćnih stanovnika u Županiji, pa je u porastu broj domova za njihov smještaj. U Županiji je prema podacima krajem 2021. godine bilo 29 ustanova socijalne skrbi, domova za starije i nemoćne, a u njima je boravilo 1483 osoba. Velik dio ustanova je u privatnom vlasništvu, međutim postoji potreba za Centrom za starije osobe čiji bi osnivač bila Međimurska županija. U Županiji postoji potreba za palijativnom skrbi, koja se sada provodi samo u obliku pokretnog palijativnog tima. Smještajni kapaciteti za terminalno bolesne pacijente – palijativa, trebali bi biti funkcionalno vezani za zdravstvene ustanove, te bi ta funkcija u kombinaciji s većim brojem zdravstvenih ustanova u manjim središtima, bitno podigla kvalitetu skrbi za lokalno stanovništvo.

### (3) Odgojno-obrazovne ustanove

#### *Predškolski odgoj*

U pedagoškoj godini 2025./2026. na području Međimurske županije djelovalo je ukupno 33 predškolske ustanove, od čega 17 predškolskih ustanova kojima su osnivači jedinice lokalne samouprave, 21 privatnih dječjih vrtića, 2 vjerska vrtića te 1 pravne osobe..

U pedagoškoj godini u program pred škole na području Međimurske županije upisano je 3.885 djece, dok je broj djece u jaslicama 756. U sustavu predškolskog odgoja radilo je 382 odgojitelja.

*Pregled javnih i privatnih dječjih vrtića u Međimurskoj županiji (javni-J, privatni-P, vjerski-V):*

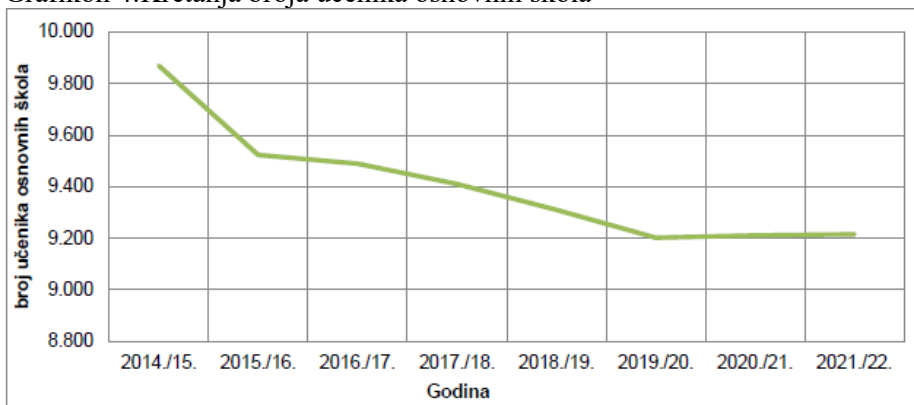
1. Dječji vrtić Cvrčak Čakovec, L.Ružičke 2 Čakovec (J), s 4 Područna odjela
2. Dječji vrtić Cipelica, Vukovarska ulica 15 Čakovec (J), s 6 Područnih odjela

3. Dječji vrtić Žibeki, Dr.V.Žganca 27 Čakovec (P), s 2 Područna odjela
4. Dječji vrtić Dječja mašta, F.Prešerna 32 Čakovec (P), s 2 Područna odjela
5. Dječji vrtić Loptica, T.Ujevića 2 Čakovec (P)
6. Dječji vrtić Marija Petković, Ive Malina 4 Čakovec (V), s 1 Područnim odjelom
7. Dječji vrtić Prugi i prijatelji, B.J.Jelačića 22h Čakovec, (P)
8. Dječji vrtić Zvezdica, Varaždinska 25b Nedelišće (J)
9. Dječji vrtić Smješko, Dunajska 2 Sv.Martina na Muri (P)
10. Dječji vrtić Zvončić, Uska 16b Nedelišće (P), s 1 Područnim odjelom
11. Dječji Vrtić Vrapčić, J.Bedekovića 11 Šenkovec (J)
12. Dječji vrtić Fticek, Čakovečka 7/1 Donji Kraljevec (J), s 1 Područnim odjelom
13. Dječji vrtić Fijolica, Trg kralja Tomislava 15 Prelog (J), s 2 Područna odjela
14. Dječji vrtić Maslačak, Ulica Slatine 2 Mursko Središće (J), s 1 Područnim odjelom
15. Dječji vrtić Jurovska pčelica, I.G.Kovačića 111a Lopatinec Sv.Juraj na Bregu (J)
16. Dječji vrtić Klinčec, Krbulja 21a Donja Dubrava (J), s 1 Područnim odjelom
17. Dječji vrtić Potočnica, Glavna 55a Mala Subotica (J)
18. Dječji vrtić Kotoriba, Ignaca Svetomartinskog 1 Kotoriba (J)
19. Dječji vrtić Svetog Nikole, Braće Radića 129, Belica (V)
20. Dječji vrtić Suncokret, J.H.Zdelara 2a Strahoninec (J)
21. Dječji vrtić Kockavica, A.Habuša 29b Sveta Marija (J)
22. Dječji vrtić Mura, Školska 16a Goričan (J)
23. Dječji vrtić Srčeško, Brodec 2a Vratišinec (J)
24. Dječji vrtić Belica, Dr.Ljudevita Gaja 21a Belica (J) s 1 Područnim odjelom
25. Dječji vrtić Sovice, G.Mihaljevec 16 (J)
26. Dječji vrtić Selnički zvončići, Bukovčak 1c Selnica (J)
27. Dječji vrtić Jelenko, Katarine Zrinske 3 Domašinec (J)
28. Dječji vrtić Reheki, Školska ul.4 Orehovica (J)
29. Dječji vrtić Sunčekko, Frankopanska 1 Selnica (P), s 1 Područnim odjelom
30. Dječji vrtić Kockice, Štrigova bb Štrigova (J), s 1 Područnim odjelom
31. Dječji vrtić Ribica, Žabnička 42 Žabnik, Sv.Martin na Muri (P)
32. Dječji vrtić Mala tratinčica, I.Zaloka 1g Podturen (P)
33. Dječji vrtić Vesela Loptica, D.A.Oreška 2a Prelog /pravna osoba/

### Osnovnoškolsko obrazovanje

Na području Međimurske županije djeluje 33 osnovnih škola, u okviru kojih su i područne škole. Međimurska županija je osnivač gotovo svih srednjih škola i osnovnih škola u općinama, dok su gradovi osnivači osnovnih škola na svome području.

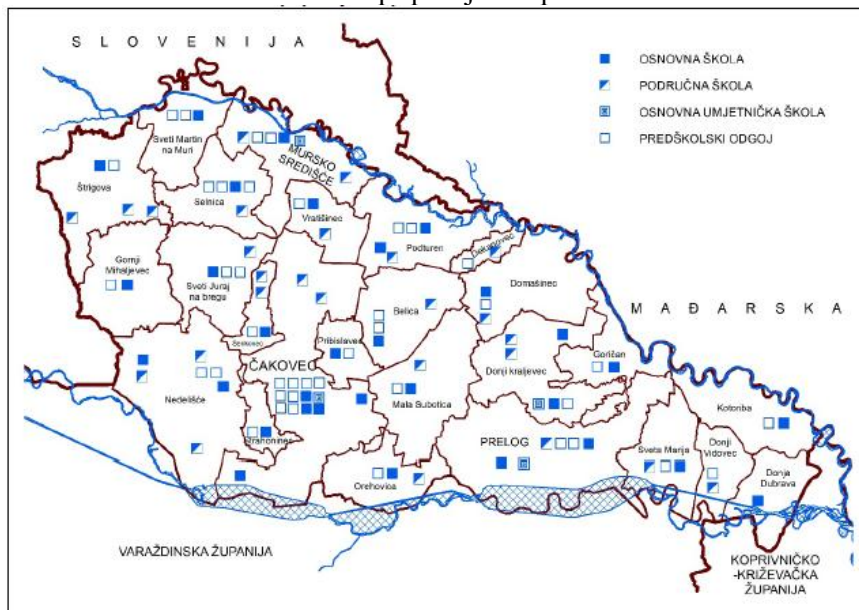
Grafikon 4:Kretanja broja učenika osnovnih škola



Pregled osnovnih škola u Međimurskoj županiji:

- OŠ Čakovec, Kralja Tomislava 43 Čakovec
- OŠ Čakovec, Trg pape I.Pavla II br, 1 Čakovec
- OŠ Čakovec, Ivana pl.Zajca 4 Čakovec
- OŠ Belica, Ljudevita Gaja 1 Belica
- OŠ Domašinec, Marka Kovača 1 Domašinec
- OŠ Donja Dubrava, Krbulja 21 Donja Dubrava
- OŠ Donji Kraljevec, Čakovečka 7 Donji Kraljevec
- OŠ Draškovec, Draškovićeve 47 Draškovec
- OŠ Goričan, Školska 16 Goričan
- OŠ Gornji Mihaljevec, G.Mihaljevec 15 G.Mihaljevec
- OŠ Hodošan, Braće Radića 2a Hodošan
- OŠ Ivanovec, Bana J.Jelačića bb Ivanovec
- OŠ *Jože Horvata*, Ignaca Svetomartinskog 1 Kotoriba
- OŠ Kuršanec, Hlavna 15 Kuršanec
- OŠ *Dr.Ivana Novaka*, Glavna 32 Macinec
- OŠ *Tomaša Goričanca*, Glavna 55 Mala Subotica
- OŠ Mursko Središće, V.Nazora 22 M.Središće
- OŠ Nedelišće, Trg Republike 9 Nedelišće
- OŠ Orehovica, Školska ul.2 Orehovica
- OŠ Podturen, Čakovečka 5 Podturen
- OŠ Prelog, Trb B.Jelačića 2 Prelog
- OŠ *Vladimira Nazora*, Ulica braće Radića 2b Pribislavec
- OŠ Selnica, Jelačićev trg 2 Selnica
- OŠ Strahoninec, Čakovečka 55 Strahoninec
- OŠ Sveta Marija, A.Habuša 29a Sveta Marija
- OŠ *Ivana Gorana Kovačića*, Pleškovec 31 Sveti Juraj na Bregu
- OŠ Sveti Martin na Muri, Trg Sv.Martina 4, Sveti Martin na Muri
- OŠ Petar Zrinski, M.Tita 21 Šenkovec
- OŠ Štrigova, Štrigova 26a Štrigova
- OŠ *Dr.Vinka Žganca*, Školska ulica 4 Vratišinec
- Centar za odgoj i obrazovanje, Ivana pl.Zajca 26 Čakovec
- Umjetnička škola Miroslav Magdalenić, V.Nazora 14 Čakovec
- Katolička osnovna škola Svetog Josipa, dr.A.Starčevića 55 Čakovec

Slika 5: Mreža osnovnih škola s pripadajućim područnim školama



### Srednjoškolsko obrazovanje

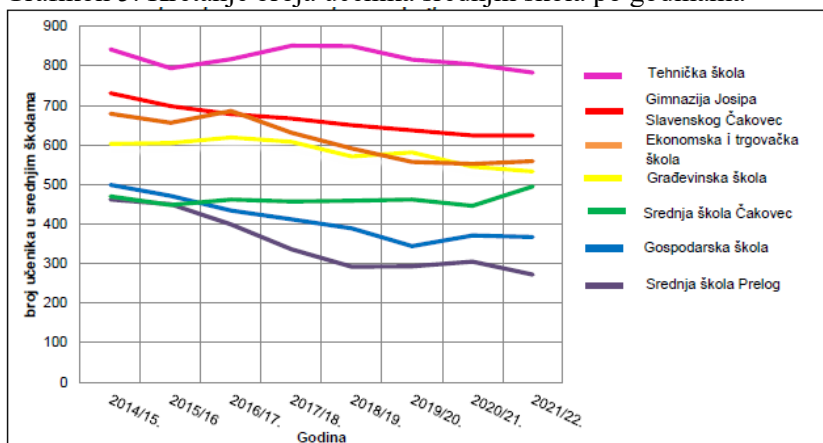
Ukupno 3.588 učenika (2021./22.) na području Županije pohađa 7 srednjih škola, od kojih je šest škola u Čakovcu i jedna u Prelogu. U proteklih osam godina broj učenika u srednjim školama smanjio se za 764 učenika, odnosno za 17,4%. Uzrok padu broja učenika u srednjim školama je većinom u općoj demografskoj slici Međimurja, a očekuje se i daljnje smanjenje broja srednjoškolskih učenika.

Pregled srednjih škola u Međimurskoj županiji:

- Gimnazija Josipa Slavenskog Čakovec, V.Nazora 34 Čakovec
- Graditeljska škola Čakovec, Športska 1 Čakovec
- Tehnička škola Čakovec, Športska 5 Čakovec
- Ekonomska i trgovačka škola Čakovec, V.Nazora 36 Čakovec
- Gospodarska škola Čakovec, V.Nazora 38 Čakovec
- Srednja škola Prelog, Čakovečka 1 Prelog
- Srednja škola Čakovec, J.Gotovca 2 Čakovec

Na području Međimurske županije djeluju dva doma za smještaj i prehranu učenika srednjih škola i jedan studentski dom, svi su smješteni u gradu Čakovcu. U školskoj godini 2021./22. u učeničkom domu bilo je smješteno 125 učenika, dok je u studentskom domu bilo smješteno njih 38.

Grafikon 5: Kretanje broja učenika srednjih škola po godinama



### Visokoškolsko obrazovanje

Na području Županije djeluju 2 visokoobrazovne institucije:

- Međimursko veleučilište u Čakovcu, i
- Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Odsjek u Čakovcu.

Tablica 6: Studenti Visokog učilišta i Veleučilišta u Međimurskoj županiji

	2014./15.	2015./16.	2016./17.	2017./18.	2018./19.	2019./20.	2020./21.	2021./22.
Međimursko veleučilište u Čakovcu	964	1069	1055	998	910	753	670	568
Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet – Odsjek u Čakovcu	397	456	487	572	571	542	597	594
<b>UKUPNO</b>	<b>1.361</b>	<b>1.525</b>	<b>1.542</b>	<b>1.570</b>	<b>1.481</b>	<b>1.324</b>	<b>1.267</b>	<b>1.162</b>

Međimursko veleučilište u Čakovcu ima programe preddiplomskog stručnog studija Računarstva (smjerovi Programsko inženjerstvo i Inženjerstvo računalnih sustava i mreža), preddiplomski stručni studij Menadžment turizma i sporta (smjer Menadžment turizma i Menadžment sporta), preddiplomski stručni studij Održivi razvoj (smjer Održiva gradnja, Termotehničko strojarstvo i Eko inženjerstvo) te Specijalistički diplomski stručni studij Menadžment turizma i sporta.

Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Odsjek u Čakovcu ima programe preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija Rani i predškolski odgoj i obrazovanje, integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija Učiteljski studij i Učiteljski studij: smjerovi engleski jezik, njemački jezik, poslijediplomskog specijalističkog studija Cjeloživotno učenje (modul Poučavanje i cjeloživotno učenje, modul Kineziološka edukacija u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju), poslijediplomskog specijalističkog studija Dramska pedagogija, doktorskog znanstvenog sveučilišnog studija Cjeloživotno obrazovanje i obrazovne znanosti te poslijediplomskog znanstvenog sveučilišnog doktorskog studija Jezični, književni i kulturni kontekst ranoga, predškolskoga i primarnoga obrazovanja.

#### ***Ustanove kulture i sporta***

Mreža ustanova za kulturu, informiranje i tjelesnu kulturu obuhvaća biblioteke, kazalište, muzej, javne glazbene ustanove, otvorena ili pučka učilišta, arhiv, javna glasila - televizijske i radio-postaje, izdavačke ustanove, umjetničke organizacije, informativne službe, zajednice i udruge tehničke kulture i dr.

Na području Županije u funkciji su centri za kulturu, pučka otvorena učilišta, knjižnice i čitaonice, te muzej i likovne galerije. Svojom djelatnošću potiču širenje općeg obrazovanja, stručnog i znanstvenog rada, te zadovoljavaju kulturne potrebe stanovnika na području cijele županije.

#### **(4) Broj domaćinstava (kućanstava)**

Prema rezultatima Popisa stanovništva iz 2021. godine, ukupan broj stanovnika Međimurske županije je 105.250, kućanstava je ukupno 44.931 i u njima živi ukupno 103.793 osoba.

Skup osoba koje zajedno stanuju i zajednički troše dio svojih prihoda nazivamo kućanstvom. Kućanstvo se može sastojati od jedne ili više uži obitelji, ali može uključivati i članove koji ne pripadaju nijednoj užoj obitelji u kućanstvu. Razlikuju se dva tipa kućanstava: privatna i institucionalna. Ako detaljnije gledamo strukturu moramo koristiti podatke iz Popisa 2021.godine.

*Institucionalnih kućanstava u Međimurskoj županiji je 25 i u njima živi 1.457 stanovnika, i to:*

- Sa manje od 10 članova kućanstva... 5 (25 osoba)
- Sa 10-19 članova kućanstva.....14 (200 osoba)
- Sa 20-29 članova kućanstava..... 1 (26 osoba)
- Sa 30-39 članova kućanstava..... 2 (68 osoba)
- Sa 40-49 članova kućanstava..... 1 (44 osoba)
- Sa 50-99 članova kućanstava..... 8 (510 osoba)
- Sa 100-149 članova kućanstava..... 2 (269 osoba)
- Sa 150-199 članova kućanstava..... 2 (315 osoba)

Obitelji prema tipu i broju članova, Međimurska županija ukupno 30.642 obitelji / 91.501 članova obitelji:

- Bračni par bez djece.....8.944 / 17.888
- Izvanbračni par bez djece..... 914 / 1.828
- Životni partneri bez djece..... - / -
- Neformalni životni partneri bez djece. 3 / 6
- Bračni par s djecom.....14.090 / 52,375
- Izvanbračni par s djecom..... 1.716 / 7.535
- Majka s djecom..... 4.141 / 9.931
- Otac s djecom..... 834 / 1.948

### (5) Broj članova obitelji po kućanstvu

Na području Međimurske županije evidentirano je ukupno 33.931 kućanstava (popis 2021.) u kojim živi 103.793 stanovnika. Prosječan broj osoba u kućanstvu je **3,06**. Od obiteljskih kućanstava najbrojnija su kućanstva sa 2 člana.

Broj članova kućanstava

PRIVATNA KUĆANSTVA										
Obiteljska kućanstva po broju članova										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 i više
6.866	8.460	6.347	5.845	3.260	1.906	716	267	122	73	69
<b>UKUPNO: 33.931</b>										

Izvor: Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2021.

Od ukupnog broja kućanstava Međimurske županije ( 33.931) je:

- obiteljskih kućanstava sa 2 ili više članova.....26.587 kućanstava
- ne obiteljskih kućanstava je ukupno..... 7.344 kućanstava, od čega:
  - samačkih..... 6.866
  - višečlanih ..... 478

### (6) Broj, vrsta (namjena) i starost građevina

Prema podacima iz Popisa stanovništva 2021. godine, na području Međimurske županije evidentirana su ukupno 45.217 stambena objekta (ukupne površine 4.741.507m<sup>2</sup>), od čega je:

- 42.851 stanova za stalno stanovanje, od kojih su
  - 33.904 **nastanjenih** stanova stalnog stanovanja
  - 8.947 nenastanjenih stanova (prazni)
- 2.190 stanova koji se koriste samo povremeno, od čega
  - 191 u vrijeme sezonskih radova u poljoprivredi
  - 1.999 za odmor
- 176 je stanova u kojima se samo obavljala djelatnost

Stambene jedinice prema broju kućanstava i članova kućanstava u Međimurskoj županiji:

- Ukupan broj stambenih jedinica...33.965
- Broj kućanstava 33.965, sa ukupno 105.249 članova kućanstava
- Nastanjenih stanova ukupno 33.904 sa isto toliko kućanstava i 103.721 članova kućanstava
- Ostalih stambenih jedinica je ukupno 26, sa 26 kućanstava i 78 članova kućanstava
- Kolektivnih stanova je ukupno 35, sa ukupno 35 institucionalnih i privatnih kućanstava i ukupno 1.450 članova kućanstava

Precizna evidencija stanova (objekata, zgrada) za razinu Međimurske županije NE postoji, ali se mogu proporcionalno podijeliti na osnovu grubih procjena (popis 2021.) za razinu Republike Hrvatske, (ukupno 1.443.445 stanova u RH), gdje je utvrđeno:

- građenih prije 1919. = 58.967
- građenih između 1919. i 1945. = 61.718
- građenih između 1946. i 1960. = 96.109
- građenih između 1961. i 1970. = 229.513
- građenih između 1971. i 1980. = 275.104
- građenih između 1981. i 1990. = 237.654

- građenih između 1991. i 2000. = 151.560
- građenih između 2001. i 2010. = 189.044
- građenih između 2011. i 2015. = 51.841
- građenih poslije 2016. = 51.533
- nepoznata godina gradnje = 30.402

Najveći broj stambenih jedinica na području Županije nalazi se u Gradu Čakovcu (24,95%) i Općini Nedelišće (9,97%), dok je najmanji broj stambenih jedinica zabilježen na području Općine Dekanovec (0,59%).

Podjela objekata po kategoriji gradnje:

U nedostatku preciznih podataka o vremenu gradnje objekata i primijenjenim propisima u gradnji u Međimurskoj županiji, potrebno je iste „procijeniti“, kako bi se, kod procjene seizmičke otpornosti objekata te posljedica potresa, mogle realnije sagledati posljedice.

Kao prvi korak preciznije kategorizacije postojećeg fonda zgrada u Županiji moguće je ocijeniti karakteristične tipove građevina i nosivih konstrukcija, odnosno načina gradnje, uz odgovarajuća razdoblja izgradnje za pojedine jedinice lokalne samouprave pa i naselja.

Objekte u Međimurskoj županiji po starosti gradnje možemo podijeliti u 5 kategorija-tipova:

- I. **zidane zgrade** (zgrade zidane do 1940. godine), što znači da su objekti građeni uglavnom od cigle vezane žbukom te sa stropovima od drvenih greda i nešto armiranobetonskih, ali bez horizontalnih i vertikalnih serklaža;
- II. **zidane zgrade s armiranobetonskim serklažima** (od 1945-tih do 1960-tih godina);
- III. **armiranobetonske skeletne zgrade** (od 1960-tih godina do danas),
- IV. **zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova** (od 1960-tih godina do danas);
- V. **skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima** (od 1960-tih godina do danas).

Obzirom na vrstu gradnje najveći broj stambenih objekata u Međimurskoj županiji građen je u posljednjih 60 godina, sa djelomičnom primjenom protupotresnih mjera (armirano-betonskim skeletom) i sukladno propisima.

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

- I. 40 % zidane zgrade Tip I,
- II. 40% zidane zgrade s armiranobetonskim serklažama Tip II (od 1945-tih godina do 1960-tih godina),
- III. 10% armiranobetonske skeletne zgrade Tip III (od 1960-tih godina do danas),
- IV. 5% zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova Tip IV (od 1960-tih godina do danas),
- V. 5% skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima (od 1960-tih godina do danas).

Tablica 7: Struktura građevinskih područja Međimurske županije prema namjeni

NAMJENA POVRŠINA	GRAĐEVINSKO PODRUČJE		IZGRAĐENI DIO		NEIZGRAĐENI DIO	
	ha	%	ha	%	ha	%
MJEŠOVITA	8.837,26	67,67	7.275,71	82,33	1.561,55	17,67
JAVNA-DRUŠTVENA	229,89	1,76	167,77	72,98	62,12	27,02
JAVNE ZELENE POVRŠINE	292,36	2,24	190,30	65,09	102,06	34,91
GOSPODARSKA	2.043,00	15,64	769,74	37,68	1.273,27	62,32
UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA	136,78	1,05	48,73	35,62	88,05	64,38
SPORTSKO-REKREACIJSKA	733,21	5,61	427,86	58,35	305,35	41,65
OSTALO*	786,84	6,03	687,17	87,33	99,67	12,67
<b>UKUPNO</b>	<b>13.059,34</b>	<b>100,00</b>	<b>9.567,27</b>	<b>73,26</b>	<b>3.492,07</b>	<b>26,74</b>

### 1.3. EKONOMSKO - GOSPODARSKI POKAZATELJI

#### (1) Broj zaposlenih i mjesta zaposlenja

Stanovništvo Međimurske županije staro 15 i više godina prema trenutačnoj aktivnosti, starosti i spolu (popis 2021.):

- **Ukupno** 88.364 stanovnika, od čega muških = 42.782 i ženskih = 45.582
- **Ekonomski aktivnih** ukupno 46.608 ( muških 25.659 i ženskih 20.949)  
**-Zaposlenih je 44.822 a nezaposlenih je 1.786 osoba**
- **Ekonomski neaktivnih** je ukupno 41.573 stanovnika ( muških 17.034 i ženskih 25.539)
  - Učenika ili studenata = 5.299
  - Osobe s obavezama u kućanstvu = 3.855
  - Osoba koje proizvode dobra za vlastitu potrošnju = 163
  - Umirovljenici = 26.341
  - Ostale neaktivne osobe = 5.915

Zaposleni u Međimurskoj županiji prema zanimanju (popis 2021.):

PODRUČJE DJELATNOSTI	BROJ ZAPOSLENIH
Zakonodavci, dužnosnici direktori	1.914
Znanstvenici, inženjeri i stručnjaci	5.005
Tehničari i stručni suradnici	5.902
Administrativni službenici	3.381
Uslužna i trgovačka zanimanja	6.291
Poljoprivrednici, šumari, ribari i lovci	1.508
Zanimanja u obrtu i pojedinačnoj proizvodnji	12.107
Rukovatelji postrojenjima i strojevima, ind. proizvođači i sastavljači proizvoda	5.038
Jednostavna zanimanja	3.570
Vojna zanimanja	99
Nepoznato	7
<b>UKUPNO:</b>	<b>44.822</b>

Zaposleni u Međimurskoj županiji prema područjima djelatnosti (popis 2021.):

PODRUČJE DJELATNOSTI	BROJ ZAPOSLENIH
A Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	1.924
B Rudarstvo i vađenje	38
C Prerađivačka industrija	15.408
D Opskrba el. energijom, plinom, parom i klimatizacija	350
E Opskrba vodom, uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnost sanacije okoliša	548
F Građevinarstvo	5.215
G Trgovina na veliko i malo, popravak motornih vozila i motocikala	5.204
H Prijevoz i skladištenje	1.586
I Djelatnost pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane	1.742
J Informacije i komunikacije	941
K Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja	598
L Poslovanje nekretninama	87
M Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti	1.504
N Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti	770

PODRUČJE DJELATNOSTI	BROJ ZAPOSLENIH
O Javna uprava i obrana, obvezno socijalno osiguranje	1.659
P Obrazovanje	3.112
Q Djelatnost zdravstvene zaštite i socijalne skrbi	2.794
R Umjetnost, zabava i rekreacija	430
S Ostale uslužne djelatnosti	885
T Djelatnost kućanstava kao poslodavca, djelatnosti kućanstava koja proizvode različitu robu i obavljaju različite usluge za vlastite potrebe	15
U Djelatnost izvan teritorijalnih organizacija i tijela	2
<b>UKUPNO:</b>	<b>44.822</b>

## (2) Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada

Stanovništvo Međimurske županije prema glavnim izvorima sredstava za život i spolu (popis 2021.):

- ukupno je 105.250 stanovnika, od čega muških 51.520 i ženskih 53.730
- prihode od rada ima 44.481 osoba, od čega 24.683 muških i 19.798 ženskih
- mirovine prima 26.834 osoba, od čega 11.461 muških i 15.373 ženskih
- prihode od imovine ima 737 osoba
- socijalne naknade prima 2.615 osoba, od čega 992 muških i 1.623 ženskih
- ostale vrste prihoda ima 2.906 osoba
- povremenu potporu drugih prima 1.887 osoba
- bez prihoda je 25.776 osoba
- nepoznato 14 osoba.

Na području Međimurske županije Hrvatski zavod za socijalni rad ima Županijsku službu i Područni ured Čakovec – Mursko Središće te Područni ured Prelog.

Zavod je u 2025.godini evidentirao isplatu slijedećih socijalnih naknada na razini Županije ukupno:

- Jednokratna naknada 1.291
- Zajamčena minimalna naknada 1.083
- Doplatak za pomoć i njegu 249
- Osobna invalidnina 100
- Inkluzivni dodatak 6.680
- Status njegovatelja 240
- Standardni udomitelji 7
- Specijalizirano udomiteljstvo 85
- Srodničko udomiteljstvo 18
- 

U području Međimurske županije djeluju:

- Dom za starije i nemoćne osobe Čakovec, Matice Hrvatske 1 Čakovec
- Centar za pomoć u kući, Ulica dr.Ivana Novaka 38 Čakovec
- Sigurna kuća Čakovec -dom za žrtve obiteljskog nasilja
- Obiteljski centar -Područna služba Međimurska, Ul.Matice Hrvatske 1b Čakovec
- Centar za pružanje usluga u zajednici Međimurje, J.Gotovca 9 Čakovec
- Centar za ranu intervenciju u djetinjstvu – MURID, Ul.Braće Radića 2c Pribislavec

te

- Pružatelji socijalne usluge smještaja za starije i nemoćne osobe, 24 obiteljska doma
- Pružatelji socijalne usluge pomoć u kući, 5 centara i društava

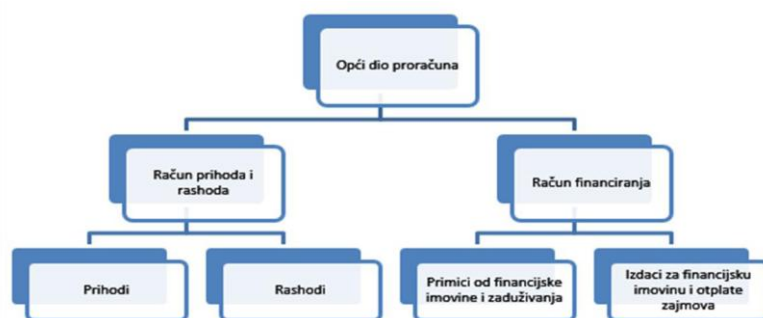
- Pružatelj socijalne usluge organiziranog stanovanja za beskućnike, 1 centar
- Pružatelj usluge smještaja za žrtve obiteljskog nasilja, 1 sigurna kuća
- Pružatelj usluge organiziranog stanovanja za djecu bez odgovarajuće roditeljske skrbi (1)
- Pružatelj usluge osobne asistencije, 5 domova, društava ili udruga
- Ostali pružatelji usluga, 4 cjeline, uključujući
- Centar za odgoj i obrazovanje Čakovec, Ivana pl. Zajca 26 Čakovec

### (3) Proračun JLP(R)S

Proračun je temeljni financijski dokument jedinice regionalne (područne) samouprave. Proračun Međimurske županije sadrži sve planirane prihode i primitke, kao i rashode i izdatke jedne proračunske godine te predstavlja instrument ostvarenja zacrtanih ciljeva.

Proračun Međimurske županije u posljednjih pet godina:

Godina	2021. (kuna)	2022. (kuna)	2022. (euro)	2023. (euro)	2024. (euro)
Ukupni prihodi	212.277.339,70	207.196.180,25	27.811.172,67	31.915.354,41	34.701.323,46
Ukupni rashodi	185.150.888,60	209.175.615,57	26.856.681,42	29.337.562,58	40.361.179,10



Detaljna struktura Proračuna Međimurske županije nalazi se na WEB stranicama županije. Na portalu se nalaze i transparentni podaci gdje se razvidno mogu sagledati strukture prihodovne i rashodovne strane proračuna.

### (4) Gospodarske grane

Gospodarstvo Međimurske županije bazirano je pretežno na prerađivačkoj industriji (zapošljava čak 53,8% zaposlenog stanovništva i ostvaruje 52% ukupnih prihoda), s razvijenim djelatnostima poljoprivrede, trgovine i graditeljstva. Ono je izvozno orijentiranog karaktera, sa znatnim udjelom radno intenzivnih, niskoakumulativnih i tradicionalnih gospodarskih grana, uz razvitak djelatnosti s visokom tehnologijom.

Međimursko gospodarstvo u ukupnom broju poduzetnika sudjeluje s 2,6% udjela u Republici Hrvatskoj, od čega se u vanjskotrgovinskoj razmjeni ostvaruje 3,8% ukupnog izvoza, a svega 2,2% ukupnog uvoza. Vrijednost izvoza međimurskog gospodarstva veća je od vrijednosti uvoza dok je na nivou Republike Hrvatske taj saldo negativan.

Struktura poslovnih subjekata u Međimurskoj županiji (2021.g) registrirani/aktivni:

- Pravne osobe ukupno 7.064/4.200
- Trgovačka društva 5.434/3.374
- Zadruga 48/9
- Ustanove, tijela, udruge, fondovi, organizacije 1.582/857
- Obrti i slobodna zanimanja 1.389/1.389

Tablica 8: Gospodarske zone Međimurske županije

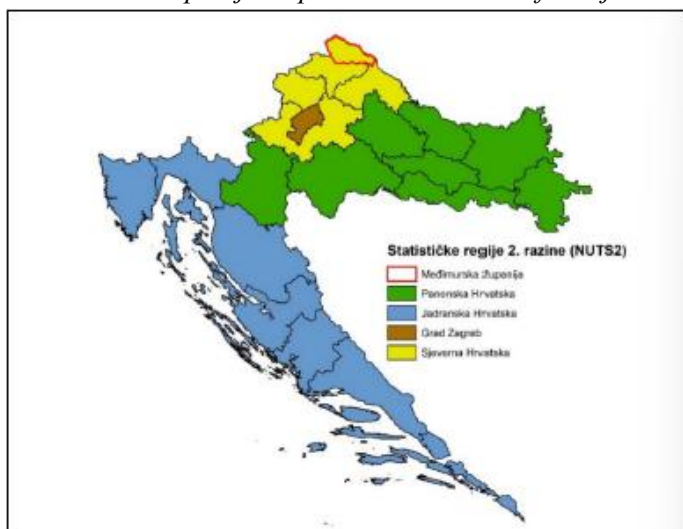
GRAD/ OPĆINA	NAZIV ZONE	STATUS ZONE	POVRŠINA (ha)	SLOBODNA POVRŠINA (ha)
Belica	Mješovita, stambeno - gospodarska zona u Belici	aktivna	5,16	-
Belica	Gospodarska zona u jugozapadnom dijelu Belice	aktivna	11,51	6,23
Belica	Gospodarske zone Sjever u Belici	aktivna	7,82	2,83
Belica	Gospodarska zona u Gardinovcu	neaktivna	2,48	2,48
Čakovec/ Pribilsavec	Poslovni park Međimurje	aktivna	43,66	32,02
Čakovec	Gospodarska zona Ivanovec	aktivna	14,06	9,13
Čakovec	Radna zona Martane Zapad	aktivna	4,49	2,60
Čakovec	Radna zona Martane Istok	aktivna	2,41	2,41
Čakovec	Industrijska zona Istok	aktivna	42,81	20,99
Čakovec	Industrijska zona Zapad	aktivna	119,82	11,48
Čakovec	Gospodarska zona u Štefancu	aktivna	11,37	7,12
Čakovec	Gospodarska zona u Mačkovcu	aktivna	4,41	2,35
Čakovec	Gospodarska zona Istok Pustakovec	neaktivna	46,21	46,21
Čakovec	Gospodarska zona u Kuršancu	neaktivna	2,56	0,58
Čakovec	Gospodarska zona u Totovcu	neaktivna	5,71	5,71
Čakovec	Gospodarska zona u Krištanovcu	neaktivna	4,21	4,21
Čakovec	Gospodarska zona u Ivanovcu II	neaktivna	19,14	19,14
Čakovec	Gospodarska zona Novo Selo na Dravi	neaktivna	2,36	2,36
Dekanovec	Južna privredna zona Dekanovec	aktivna	2,38	1,63
Dekanovec	Gospodarska zona u Dekanovcu (nije službeni naziv)	neaktivna	3,58	3,58
Domašinec	Poduzetnička zona Domašinec - Turčišće	aktivna	12,44	7,79
Donja Dubrava	Gospodarska zona Sjeveroistok	aktivna	25,94	20,97
Donja Dubrava	Gospodarska zona Sjever	neaktivna	18,13	9,91
Donji Kraljevec	Industrijska zona Donji Kraljevec	aktivna	40,37	9,55
Donji Kraljevec	Poduzetnička zona Hodošan	aktivna	6,65	4,99
Donji Kraljevec	Gospodarska zona Jug	aktivna	18,41	8,79
Donji Kraljevec	Poduzetnička zona u Palinovcu	neaktivna	6,35	6,35
Donji Vidovec	Poduzetnička zona Jug	neaktivna	33,41	33,41
Goričan	Gospodarska zona Istok	aktivna	18,51	16,34
Goričan	Granični prijelaz Goričan	aktivna	23,40	8,15
Goričan	Industrijska zona	aktivna	6,31	2,54
Gornji Mihaljevec	Poduzetnička zona Krč	aktivna	7,24	7,24
Kotoriba	Poduzetnička zona Jug	aktivna	42,34	18,77
Kotoriba	Gospodarska zona Istok	aktivna	13,63	5,16
Mala Subotica	Zona poduzetništva Mala Subotica	aktivna	16,05	8,53
Mala Subotica	Središnja gospodarska zona Međimurje	neaktivna	109,80	109,80
Mala Subotica	Gospodarska zona Strelec	neaktivna	4,74	4,74
Mursko Središće	Gospodarska zone Brezje - Mursko Središće	aktivna	30,64	15,75
Mursko Središće	Gospodarska zona u sjeverozapadnom dijelu Grada Mursko Središće	aktivna	8,48	5,10
Mursko Središće	Gospodarska zona istočno od D 209 - Mursko Središće	neaktivna	25,69	20,37
Mursko Središće	Gospodarska zona Peklenica	neaktivna	3,15	1,46
Mursko Središće	Poduzetnička zona Hlapičina	neaktivna	5,79	5,18
Nedelišće	Gospodarska zona Gorčica	aktivna	38,73	22,33
Nedelišće	Privredna zona Nedelišće	aktivna	60,84	49,95
Nedelišće	Gospodarska zona istočno od Macinca	aktivna	12,72	8,17
Nedelišće	Zona male privrede Pušćine	aktivna	15,56	11,26
Nedelišće	Gospodarska zona Nedelišće	neaktivna	191,91	191,91
Orehovica	Gospodarska zona Podbrest	neaktivna	10,70	10,70
Orehovica	Gospodarska zona Jug	neaktivna	7,76	7,76
Orehovica	Gospodarska zona Zapad	neaktivna	1,82	1,82
Podturen	Gospodarska zona u Podturnu	neaktivna	12,79	10,33
Podturen	Poslovna zona u Sivici	neaktivna	9,69	8,05
Prelog	Gospodarska zona Prelog - Sjever	aktivna	62,14	22,33
Prelog	Industrijska zona Prelog - Istok	aktivna	73,10	25,45
Pribislavec	Gospodarsko - stambena zona C Pribislavec	aktivna	12,55	7,13
Pribislavec	Gospodarska zona Područja 9	aktivna	8,75	5,77
Pribislavec	Gospodarska zona Zapad	neaktivna	16,91	16,91
Pribislavec	Gospodarska zona Jug	neaktivna	22,05	22,05
Selnica	Gospodarska zona Selnica	aktivna	8,94	4,76
Selnica	Gospodarska zona n/a	neaktivna	17,21	17,21

Strahoninec	Gospodarsko - poslovne zone sjeverno od obilaznice u Strahonincu	aktivna	6,36	6,36
Strahoninec	Gospodarska zona n/a	neaktivna	10,59	10,59
Sveta Marija	Gospodarska zone Buzovica	aktivna	12,93	8,26
Sveti Juraj na Bregu	Poduzetnička zona Brezje	aktivna	3,81	-
Sveti Martin na Muri	Gospodarska zona Sveti Martin na Muri	aktivna	31,73	19,13
Šenkovec	Gospodarska zona u Šenkovcu	aktivna	21,73	2,23
Štrigova	Gospodarska zona u Štrigovi	aktivna	5,42	3,57
Vratišinec	Industrijska zona Ciglenice	neaktivna	10,35	10,35

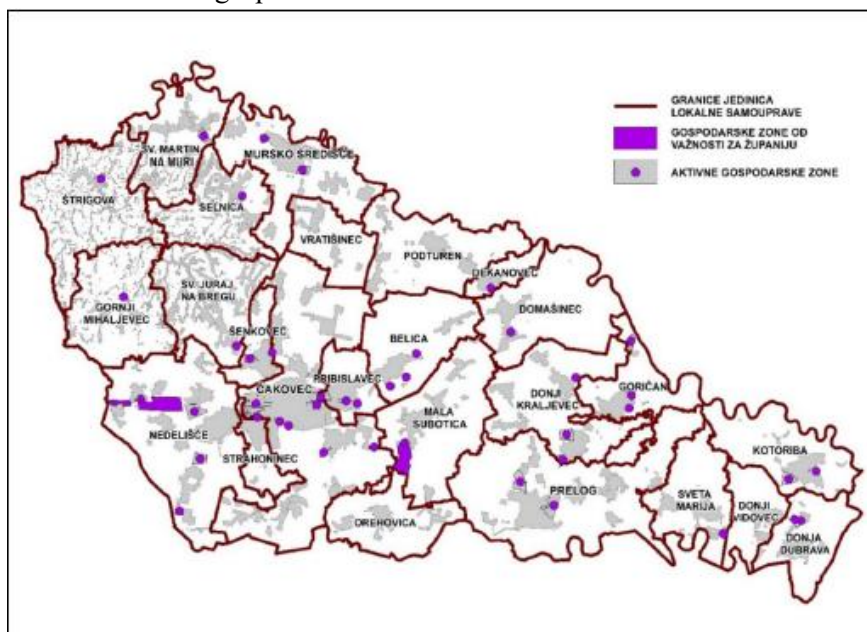
Prema podacima Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije Republika Hrvatska je podijeljena na četiri NUTS 2 regije i to su:

- Panonska Hrvatska
- Jadranska Hrvatska
- Grad Zagreb
- **Sjeverna Hrvatska**

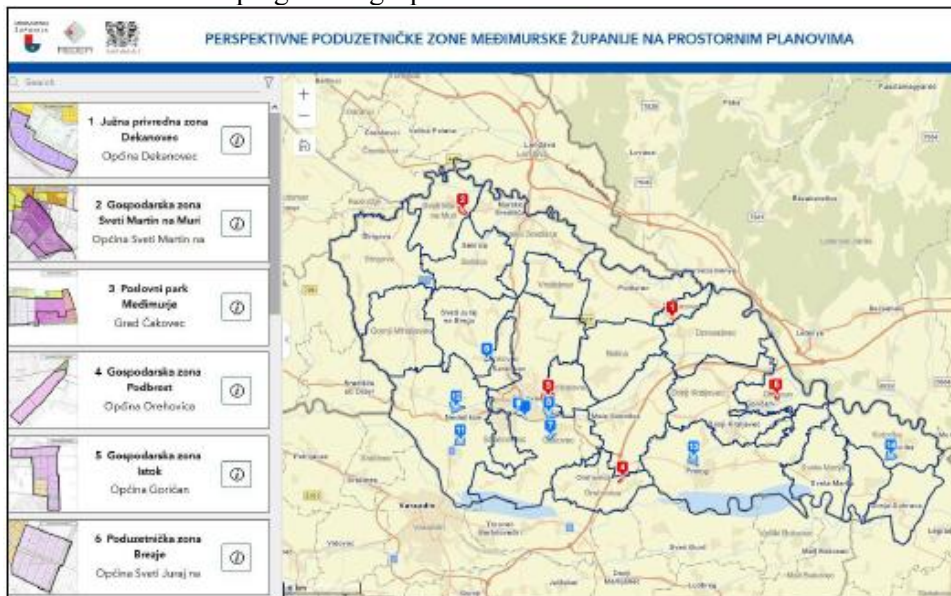
Međimurska županija se prema NUTS 2 klasifikaciji nalazi u regiji Sjeverna Hrvatska.



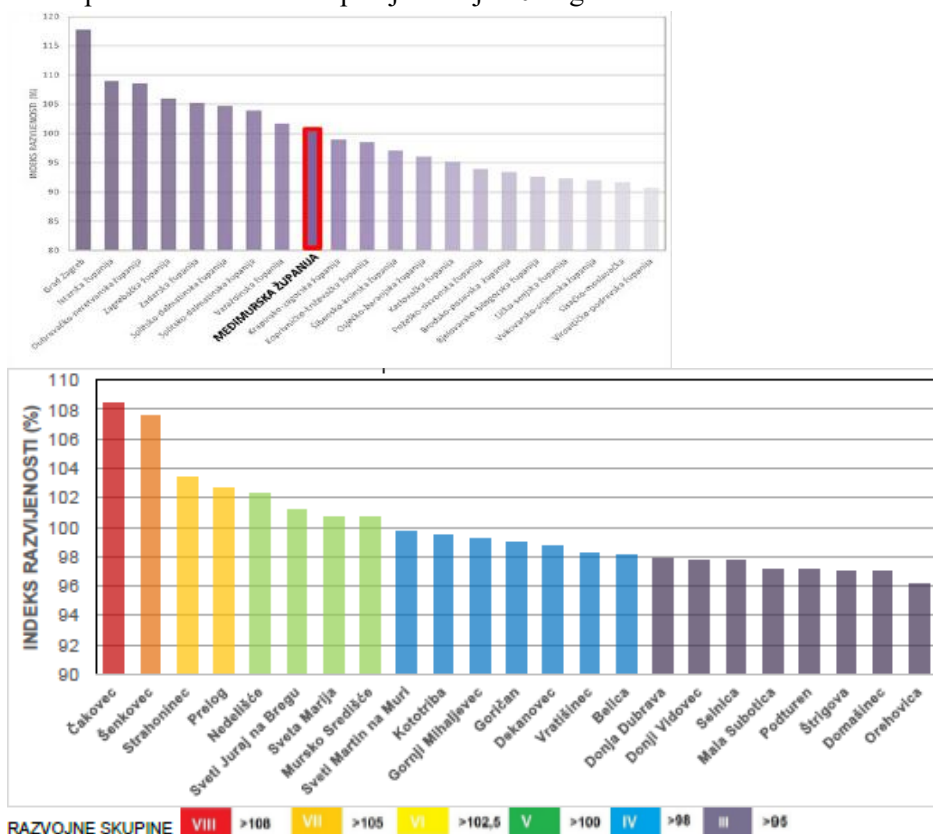
Slika 6: Aktivne gospodarske zone



Slika 7: WEB GIS preglednik gospodarskih zona



Grafikoni :Indeks razvijenosti županija u Republici Hrvatskoj i Indeks razvijenosti jedinica lokalne samouprave Međimurske županije /stanje 2021.g/



Tablica 9: Pregled broja gospodarskih subjekata MŽ po djelatnostima /2021.g/

R.BR.	PODRUČJE DJELATNOSTI	BROJ PODUZETNIKA
A.	Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	124
B.	Rudarstvo i vađenje	2
C.	Prerađivačka industrija	653

## *Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije*

D.	Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija	41
E.	Opskrba vodom, uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnost sanacije okoliša	21
F.	Građevinarstvo	584
G.	Trgovina na veliko i malo, popravak motornih vozila i motocikala	682
H.	Prijevoz i skladištenje	143
I.	Djelatnost pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane	247
J.	Informacije i komunikacije	150
K.	Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja	18
L.	Poslovanje nekretninama	77
M.	Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti	388
N.	Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti	87
O.	Javna uprava i obrana, obvezno socijalno osiguranje	2
P.	Obrazovanje	50
Q.	Djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi	51
R.	Umjetnost, zabava i rekreacija	40
S.	Ostale uslužne djelatnosti	184
	Fizičke osobe bez djelatnosti	3
<b>UKUPNO:</b>		<b>3.547</b>

### Poljoprivreda

Važnost poljoprivrede je, osim primarne uloge osiguranja prehrambenih potreba stanovništva, u očuvanju ruralnog prostora, ekološke ravnoteže i održanju tradicijskih vrijednosti, te je potrebno usmjeriti aktivnosti na sprečavanje prenamjene poljoprivrednog zemljišta.

Proizvodnu sposobnost zemljišta na području Županije sačinjavaju u najvećoj mjeri vrijedna obradiva tla P2 s 29,79%. Osobito vrijedna obradiva tla P1 čine 10,05% površine, dok ostala poljoprivredna tla, šume i šumska zemljišta PŠ čine 9,74% površine, a na ostala obradiva tla otpada samo 6,82% površine Županije.

Organizacijski oblik poslovanja poljoprivrednih gospodarstva je velikim dijelom obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG 96%), dok su drugi oblici poslovanja u znatno manjim postocima. Poljoprivreda je tradicijsko nasljeđe ruralnog dijela Međimurja, te se u današnje vrijeme nadopunjava novim srodnim djelatnostima, najčešće turizmom.

*Pokazatelji za zemljište i organizacijske oblike poljoprivrede u MŽ (2021.g):*

- Gospodarstva 0-3 ha = 2.893
- Gospodarstva 3-20 ha = 1.570
- Gospodarstva 20-100 ha = 254
- Gospodarstva 100-1,500 ha = 20

Ukupna površina je 30.192,7 ha.

- OPG = 4.554
- Obrt = 70
- Trgovačko društvo = 98
- Zadruga = 8 i ostali oblici = 8

Ukupno 4.738 jedinica/oblika organiziranja u poljoprivredi.

## (5) Velike gospodarske tvrtke

Prema dostupnim podacima (2024./25.) deset najvećih tvrtki u Međimurskoj županiji je:

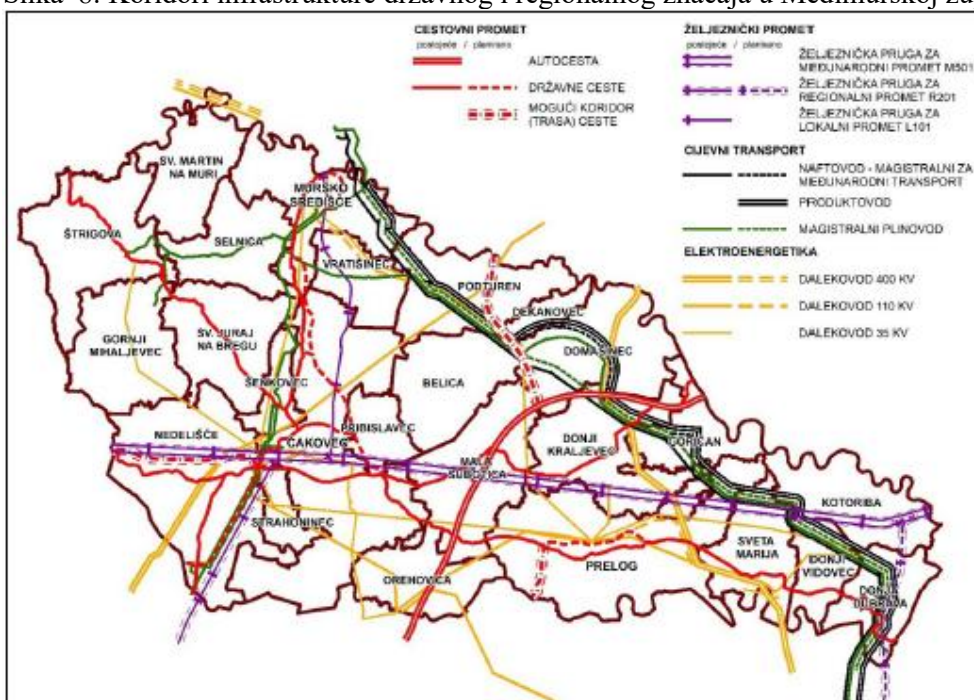
- Mesna industrija Vajda d.d. ( Pivac grupa)
- Perutnina Ptuj – Pipo d.o.o.
- Tubla d.o.o.
- Tehnix d.o.o.
- Međimurje -plin d.o.o.
- LPT d.o.o.
- Hilding Anders d.o.o.
- HAIX obuća d.o.o.
- AC Jasenović d.o.o.

ali i druge: ATH Alucast, Čateks, Calzedonia, FRAMOS Technologies, CETITEC, Ferro-preis...

Međimurska županija je jedna od industrijski najrazvijenijih regija u Hrvatskoj, s naglaskom na prerađivačku industriju, metalurgiju, prehrambeni sektor i izvoz.

## (6) Objekti kritične infrastrukture

Slika 8: Koridori infrastrukture državnog i regionalnog značaja u Međimurskoj županiji



Izrada: Zavod za prostorno uređenje Međimurske županije

INFRASTRUKTURNI KORIDOR DRŽAVNOG ZNAČAJA	DUŽINA (km)	ŠIRINA KORIDORA SA ZAŠTITNIM POJASOM (m)	PROSTOR OGRANIČENJA U KORIŠTENJU (km <sup>2</sup> )
AUTOCESTA (A4)	21,80	120	2,59
DRŽAVNE CESTE (D3, D20, D78, D208, D209 i D227)	113,54	60	6,81
ŽELJEZNIČKA PRUGA (M501, R201)	66,64	100	5,02
JANAF	39,87	200	7,97
MAGISTRALNI / SABIRNO OTPREMNI PLINOVOD	61,61	60	3,70
DALEKOVOD 400 kV	22,57	80	1,8
<b>UKUPNO</b>			<b>27,89</b>

Izrada: Zavod za prostorno uređenje Međimurske županije

Obzirom da smo u prethodnim poglavljima ove revizije Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije već obradili dio kritične infrastrukture / cestovni i željeznički objekti, objekti zdravstvene zaštite, obrazovne ustanove i gospodarski objekti i zone,... / sada se fokusiramo na sljedeće infrastrukturne objekte i cjeline:

***Elektroenergetika / Dalekovodi i transformatorske stanice***

Područje Međimurske županije opskrbljuje se električnom energijom iz mreže, a preko trafostanica naponskog nivoa 110/35 KV (2 kom), 35/10 KV (12 kom) i trafostanica naponskog nivoa 10/0,4 KV (745 kom). Prijenosni sustav čine dalekovodi naponskog nivoa 110 KV, 35 KV, 10 (20) KV i niskonaponska mreža 0,4 KV u izvedbi na drvenim, betonskim i čelično-rešetkastim stupovima, te podzemnim kablama. Na distribucijsku mrežu priključeno je ukupno 49.453 obračunskih mjesta, a ukupna potrošnja u 2021. godini iznosila je 381,3 GW.

Tablica 10: Broj obračunskih mjernih mjesta i potrošnja po kategorijama

R.BR.	KATEGORIJA KUPACA	BROJ	POTROŠNJA W(GWh)
1.	Kućanstvo	43.962	121,9
2.	Poduzetništvo	5.491	259,5
	<b>UKUPNO</b>	<b>49.453</b>	<b>381,3</b>

Izvor: HEP ODS d.o.o. Elektra Čakovec(stanje na dan 31.prosinac 2021.)

Tablica 11: Broj obračunskih mjernih mjesta po naponskim razinama

R.BR.	KATEGORIJA KUPACA	BROJ	POTROŠNJA W(GWh)
1.	Kućanstvo	43.962	121,9
2.	Poduzetništvo	5.491	259,5
	<b>UKUPNO</b>	<b>49.453</b>	<b>381,3</b>

Izvor: HEP ODS d.o.o. Elektra Čakovec(stanje na dan 31.prosinac 2021.)

*Na području Međimurske županije nalaze se objekti prijenosne mreže (dalekovodi i transformatorske stanice odnosno rasklopna postrojenja nazivnog napona 110 kV, odnosno 400 kV) u nadležnosti Hrvatskog operatera prijenosnog sustava d.d.*

- DV 2x400 kV TS Žerjavinec – TS Heviz (R. Mađarska),
- DV 2x400 kV TS Cirkovce (R. Slovenija) – TS Heviz (R. Mađarska),
- DV 110 kV TS Koprivnica – HE Drava,
- DV 110 kV TS Drava – TS Prelog,
- DV 110 kV TS Prelog – HE Čakovec,
- DV 110 kV TS HE Čakovec – TS Čakovec,
- DV 110 kV TS Nedeljanec – TS Čakovec,
- DV 110 kV TS Nedeljanec – TS Lenti (R. Mađarska) s trasom priključnog DV 2x110 kV TS Čakovec na DV 110 kV Nedeljanec – Lenti,
- RP 110/35 kV HE Drava,
- TS 110/35 kV Prelog,
- TS 110/35 kV Čakovec.

Operator distribucijskog sustava je HEO ODS d.o.o. – DP *Elektra* Čakovec.

***Energetski sustavi***

Ukupna proizvodnja električne energije u Međimurskoj županiji vrši se iz obnovljivih izvora – koristi se hidro potencijal rijeke Drave i sunčeva energija. Pored dugogodišnje proizvodnje električne

energije u Međimurskoj županiji u hidroelektranama HE Čakovec, HE Dubrava i u tri male hidroelektrane, u posljednje vrijeme proizvodnja električne energije vrši se i iz sunčeve energije a ne mali broj proizvođača koriste površine izgrađenih građevina kao osnovu za postavu fotonaponskih panela bilo za vlastite potrebe ili za prihvatanje električne energije u distributivni sustav. Ukupna snaga hidroelektrana iznosi 152 MW, a snaga instaliranih fotonaponskih panela u više od 100 registriranih sunčanih elektrana u Međimurskoj županiji iznosi 3,2 MW. Sunčeva energija koristi se i za proizvodnju toplinske energije za vlastite potrebe, što pridonosi ukupnom korištenju obnovljivih izvora energije i opredjeljenju smanjenju proizvodnje CO<sub>2</sub> na ovim prostorima.

Tablica 11a: Elektrane na području Međimurske županije

VRSTA ELEKTRANE	SNAGA POJEDINI ELEKTRANA (kW)	NASELJE	BROJ	UKUPNA PROIZVEDENA ENERGIJE (kW)
SOLARNE NEINTEGRIRANE	10-4750	PODRUCJE CIJELE ŽUPANIJE	77	15.903
SOLARNE INTEGRIRANE	4-30	PODRUCJE CIJELE ŽUPANIJE	193	2.700
BIOPLIN	1.062	KOTORIBA STRAHONINEC DONJI KRALJEVEC	3	1.162
HIDROELEKTRANA	79.000	DONJA DUBRAVA OREHOVICA	2	158.000
KOGENERACIJSKA	1.080	ČAKOVEC	1	1.080
<b>UKUPNA SNAGA SVIH ELEKTRANA</b>				<b>178.845</b>

Izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

### Plinski sustav

Otpremnim plinovodnim sustavom na prostoru Međimurske županije upravljaju tvrtke PLINACRO d.o.o. i INA d.d. Tvrtka PLINACRO d.o.o. je operator plinskog transportnog sustava Republike Hrvatske koji je na prostoru Županije vlasnik postojećih magistralnih plinovoda Varaždin II – Šenkovec, Varaždin II – Čakovec, Čakovec – Šenkovec, Šenkovec – Mihovljan, Mihovljan – Mursko Središće i Legrad – Donja Dubrava sveukupne duljine 51 km.

Tvrtka INA d.d. Industrija nafte i plina kao nositelj odobrenja eksploatacijskih polja plina i s njima povezanih magistralnih i spojnih plinovoda na prostoru Županije upravlja postojećim magistralnim plinovodom ČVOR Međimurje – MRS Lendava, trasama vodova ČVOR Vučkovec – ČVOR Međimurje, ČVOR Međimurje – CPS Mihovljan i trasama vodova bušotina Vučkovec 1 i Vučkovec 5 – ČVOR Vučkovec, bušotina Vukanovec-1 – ČVOR Vučkovec i bušotina Zebanec 2 – ČVOR Međimurje ukupne duljine 25 km. Operator opskrbe plinom u Međimurskoj županiji je Međimurje plin d.o.o. Čakovec. Područjem Županije prolaze plinovodi u ukupnoj duljini od 1.032,76 km, odnosno visokotlačni plinovodi (50 bara) u dužini od 36,13 km, srednjetačni plinovodi (3-6 bara) u dužini 443,25 km te niskotlačni plinovodi (100 mbara) u dužini 553,38 km.

Prekidi dobave plina na glavnim plinskim vodovima omogućeni su na mjerno redukcijskim stanicama (MRS). Priključak na visokotlačnu plinsku mrežu osiguran je iz smjera Varaždina te iz smjera Legrada. Do pojedinih naselja prirodni plin se dovodi srednje-tlačnim plinovodom (3-6 bara), gdje se reducira na radni tlak uličnih plinskih mreža pojedinih naselja (100 mbara). Na područjima s većom disperzijom potrošača do pojedinih potrošača prirodni plin se dovodi srednje-tlačnim plinovodom 3 bara, a redukcija na potreban radni tlak plinskih trošila provodi se prije ulaska plina u sam objekt.

Magistralnu plinsku mrežu na području Međimurske županije čine plinovodi:

- magistralni plinovod Varaždin-Čakovec-Šenkovec DN 200/50,
- magistralni plinovod Varaždin II – Čakovec DN 200/50,
- magistralni plinovod Čakovec – Šenkovec DN 150/50,
- magistralni plinovod Šenkovec – Mihovljan DN150/50,
- magistralni plinovod Mihovljan – Mursko Središće DN150/50,

- magistralni plinovod Legrad – Donja Dubrava DN 150/50,
- nadzemni objekti: MRS Čakovec, MRS Donje Međimurje, MRS Kuršanec, MRS Mihovljan, MRS Mursko Središće, MRS Nedelišće, MRS Šenkovec.

Tablica 12 : Dužina plinoopskrbne mreže na području Međimurske županije

VRSTA PLINOVODA	DUŽINA (km) 2014. godine	DUŽINA (km) 2021. godine	MAKSIMALNI PRITISAK (bar)
VISOKOTLAČNI - MAGISTRALNI	16	36,2	12
SREDNJETLAČNI	477	452,5	do 5
NISKOTLAČNI	537	537	do 0.1

Izvor: Međimurje-plin d.o.o

### Naftni sustav

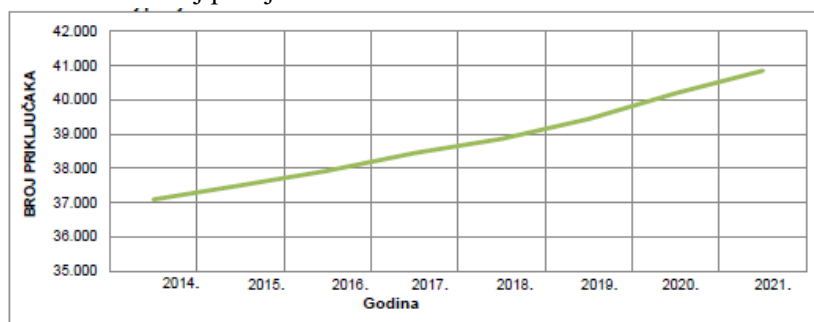
Prostorom Međimurske županije prolazi naftovod Lendava (Slovenija) - Virje iz sustava Jadranskog naftovoda JANAF u dužini od 39,9 km. Trasa naftovoda prolazi uz ili samim građevinskim područjem naselja Goričan i Domašinec te predstavlja veliko ograničenje u prostornom razvoju tih naselja. U cilju uklanjanja tog ograničenja planirano je izmještanje trase naftovoda, čime bi se naselja zaobišla, a dužina naftovoda u Međimurskoj županiji povećala na 43,03 km. U koridoru postojećeg i planiranog izmještanja trase naftovoda planira se i višenamjenski međunarodni produktovod za naftne derivate.

### Sustav vodoopskrbe

Javna vodoopskrba u Međimurskoj županiji osigurana je s postojećih crpilišta Nedelišće i Prelog pa je najvažnije osigurati zaštitu njihovih priljevnih područja. Obnovljive zalihe podzemnih voda procjenjuju se na oko 88·106 m<sup>3</sup>/god. Prosječna ukupna crpna količina vode na crpilištima Nedelišće i Prelog iznosi oko 7,5·106m<sup>3</sup>/god ili 8,5% od procijenjenih obnovljivih zaliha. Procijenjene eksploatacijske zalihe na crpilištu Nedelišće iznose oko 750 l/s, a na crpilištu Prelog oko 1000 l/s. Kapacitet vodozahvata na crpilištu Nedelišće je 600 l/s, a na crpilištu Prelog 265 l/s.

Vodoopskrbni sustav Međimurske županije podijeljen je na četiri vodoopskrbne zone. Crpilište Nedelišće kapaciteta je 600 l/sek i opskrbljuje I., II. i III. zonu. Crpilište Prelog kapaciteta je 200 l/sek, a opskrbljuje IV. vodoopskrbnu zonu (Donje Međimurje). Crpilište Nedelišće podmiruje oko 80% potreba za vodom, a preostalo podmiruje crpilište Prelog. U sustavu vodoopskrbe su i vodospreme (6). Na vodocrpilištu Nedelišće nalazi se 6 crpnih stanica, dok se na vodocrpilištu Prelog nalaze 3 crpne stanice. Uz svaku crpnu stanicu postoji automatski sustav za kloriranje.

Grafikon 5: Broj priključenih domaćinstava na vodovodnu mrežu



Izvor : Međimurske vode d.o.o.

Javnim vodoopskrbnim sustavom opskrbljuje se 131 naselje Međimurske županije. Sustavom upravljaju Međimurske vode d.o.o. Čakovec, u vlasništvu svih jedinica lokalne samouprave u Međimurju. Ukupan broj korisnika javne vodoopskrbe iznosi 40.850. Broj kućanstava priključenih na sustav javne vodoopskrbe iznosi 37.223, dok broj priključaka za pravne osobe iznosi 3.627. Ukupna priključenost na javni vodoopskrbni sustav je 90% kućanstava Županije.

Tablica 13 : Lokacije vodosprema i njihovi kapaciteti

VODOSPREMA	KAPACITET (m <sup>3</sup> )
Čakovec	700
Lopatinec	750
Mohokos	750
Zebanec	200
Prelog	350
Sveti Urban	200
Dragoslavec	200
Železna gora	500
<b>UKUPNO</b>	<b>3.650</b>

Izvor : Međimurske vode d.o.o.

#### *Sustav javne odvodnje i uređaji za pročišćavanje*

Na području Međimurske županije izvedeno je 7 aglomeracija, područja na kojem su stanovništvo i/ili gospodarske djelatnosti dovoljno koncentrirani da se komunalne otpadne vode mogu prikupljati i odvoditi do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ili do krajnje točke ispuštanja.

Agglomeracije veličine veće od 2000 ES (ekvivalent stanovnika) su: Čakovec, Novo Selo na Dravi, Podturen, Donji Kraljevec, Mursko Središće, Donja Dubrava i Podbrest.

Otpadne vode pročišćavaju se na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda u Čakovcu, Podturnu, Donjem Kraljevcu i Novom Selu na Dravi, dok su uređaji za pročišćavanje otpadnih voda u Murskom Središću i Donjoj Dubravi skoro završeni.

Prema ranijim podacima ukupna dužina izgrađene kanalizacijske mreže iznosi cca 414 km s 95 precrpnih stanica koje su uključivane u nadzorno - upravljački sustav nakon izgradnje svakog pojedinog zasebnog kanalizacijskog sustava.

Zaštita od onečišćenja i zagađenja podzemnih i površinskih voda predstavlja važnu i trajnu zadaću na području Međimurske županije koja se mora stalno i sustavno provoditi. Odvođenje i pročišćavanje otpadnih voda nezaobilazni je dio infrastrukture i od vitalnog je značenja za zdravlje ljudi i okoliš, ali i za očuvanje ekološki prihvatljivog okoliša, posebno podzemnih voda najznačajnijeg prirodnog bogatstva Međimurja. Sve precrpne stanice opremljene su najnovijim PLC tehnologijama upravljanja pumpi i komunikacijsko – nadzornom opremom, a uveden je nadzorno upravljački sustav odvodnje temeljen na najnovijim web tehnologijama (mySCADA). Sve stare stanice odvodnje uklopljene su u jedinstveni nadzorno upravljački sustav odvodnje putem 3G i 4G javne mreže, te se podaci razmjenjuju s nadzornim sustavom su svakom trenutku.

#### *Telekomunikacije*

Telekomunikacijski promet na području Međimurske županije odvija se u javnim komunikacijama u nepokretnoj mreži, javnim komunikacijama u pokretnoj mreži i u sustavu radiokomunikacija. Županija je dobro povezana telekomunikacijskom infrastrukturom.

#### *Javne komunikacije u nepokretnoj mreži*

Krajem 2021. godine magistralni telekomunikacijski vodovi u Županiji su dužine 38,10 kilometara i korisnički spojni vodovi u dužini od 395,60 kilometara

Tablica 14: Telekomunikacijski vodovi na području Međimurske županije

VRSTA TELEKOMUNIKACIJSKOG VODA	DUŽINA (km)
MAGISTRALNI	38,10
KORISNIČKI I SPOJNI	395,60
<b>UKUPNO</b>	<b>439,89</b>

Izrada: Zavod za prostorno uređenje Međimurske županije

*Javne komunikacije u pokretnoj mreži*

Izgradnja elektroničke komunikacijske infrastrukture u skladu sa suvremenim zahtjevima u toj sferi komunikacija uz primjenu novih tehnologija, kontinuirani su ciljevi razvoja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezne opreme. Osjetljivost lokalnog stanovništva u odabiru prostora za lokaciju antenskih stupova stalno je prisutna, pa je u odabiru pogodnih prostora za tu namjenu potrebno odlučivati s posebnom pažnjom. Na području Županije postoji 38 samostojećih antenskih stupova.

Tablica 15: Samostojeći antenski stupovi pokretne komunikacijske infrastrukture i stupovi radiodifuzijskih mreža

VRSTA ANTENSKOG STUPA	NASELJE	BROJ
STUP POKRETNE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE	ČAKOVEC	9
	DONJA DUBRAVA	2
	ŠENKOVEC	1
	PODTUREN	2
	DONJI KRALJEVEC	2
	MALA SUBOTICA	3
	MURSKO SREDIŠĆE	2
	SVETI MARTIN NA MURI	1
	SVETI JURAJ NA BREGU	2
	PRELOG	3
	BELICA	1
	NEDELIŠĆE	3
	DOMAŠINEC	1
	GORIČAN	1
	KOTORIBA	1
SVETA MARIJA	1	
STUP U RADIODIFUZIJSKIM MREŽAMA	ŠTRIGOVA	1
	SELNICA	1
<b>UKUPAN BROJ STUPOVA</b>		<b>38</b>

Izvor: Uredba o izmjenama Uredbe o mjerilima razvoja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezne opreme  
Izrada: Zavod za prostorno uređenje Međimurske županije

Ciljevi otvorene širokopojasne pristupne infrastrukture usklađeni su s razvojnim strategijama na regionalnoj i lokalnoj razini i sa Strategijom razvoja širokopojasnog pristupa u Republici Hrvatskoj.

*Pošanski sustav*

Razvoj poštanskog sustava i izgradnju poslovnih građevina prema planu razvoja pošta, moguće je osigurati unutar građevinskog područja naselja, a prostornim planom uređenja općine ili grada moraju se osigurati prostorni uvjeti za njihov razvoj. Svi gradovi i većina općinskih središta, osim naselja Domašinec, Gornji Mihaljevec, Pribislavec, Strahoninec i Šenkovec, imaju funkcionalan poštanski ured.

**Mostovi, vijadukti, tuneli**

Na području Grada Čakovca u mjestu Kuršanec nalazi se most Josipa bana Jelačića, koji premošćuje rijeku Dravu, te Međimursku županiju spaja s Varaždinskom županijom.

Na području Grada Murško Središće nalazi se armirano – betonski most kao granični međudržavni objekt dvosmjerne komunikacije, dužine 142 metra, te u neposrednoj blizini jednokolosiječni željeznički most. Za prijelaz preko rijeke Mure izgrađena su 2 skelska prijelaza.

Na području Općine Goričan izgrađena su 2 cestovna mosta preko rijeke Mure, i to most na starom graničnom prijelazu, i novi most za autocestu na novom graničnom prijelazu. Nekoliko manjih mostova ima na potoku Trnava i potoku Bistrec – Rakovnica te glavnim Lateralnim kanalima Kopanec – Gorenjak i Veliki Berek. Na području Općine Mala Subotica postoje betonski mostovi na prijelazima cesta preko potoka Trnave u Ulici Braće Radića u Maloj Subotici, u Športskoj ulici u Palovcu, u naselju Držimurec na cesti prema naselju Piškorovec, te drveni most u naselju Strelec. Na

autocesti A4 (G.P. Goričan (granica Republike Mađarske) – Varaždin – Zagreb (čvorište Ivanja Reka) postoje nadvožnjaci, u produžetku ulice Benkovec; na cestama Čakovec – Sveti Križ (DC20), Mala Subotica – Sveti Križ (LC20035), Držimurec – ŽC2024 (LC20051), Palovec – D.Pustakovec (DC3), na željezničkoj pruzi Kotoriba – Mala Subotica u k.o.Palovec i na k.o. Benkovec, te betonski željeznički most preko potoka Trnave. Na području Općine Podturen aktivna su i 3 skelska prijelaza (funkcija mosta) preko rijeke Mure (Miklavec, Podturen i Novakovec), a služe prvenstveno za prijevoz vlasnika na zemljišta s druge strane rijeke.

## 1.4. PRIRODNO – KULTURNI POKAZATELJI

### (1) Zaštićena područja

Prisutnost i djelovanje rijeka Mure i Drave ostavilo je pečat ne samo u biološkoj raznolikosti, već i u oblikovanju ukupne kulturne, sociološke i krajobrazne slike ovog prostora. Temeljem Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23) veliki dio zaštićenih prirodnih predjela ima kategoriju zaštite na regionalnoj i državnoj razini, a zbog položaja uz granicu dio zaštićenog područja ima i međunarodni značaj.

Tablica 15a: Zaštićena područja u Međimurskoj županiji

ZAŠTIĆENA PODRUČJA	KATEGORIJA ZAŠTITE	POVRŠINA (ha)
Regionalni park Mura - Drava	Regionalni park	16.980,34
Značajni krajobraz rijeke Mure	Značajni krajobraz	14.437,52
Bedekovićeve grabe	Spomenik prirode	13,11
Perivoj Zrinski u Čakovcu	Spomenik parkovne arhitekture	13,50
ZAŠTIĆENA PODRUČJA – POJEDINAČNI LOKALITETI		
Hrast lužnjak u Donjem Vidovcu	Spomenik prirode – pojedinačno stablo	
Tulipanovac u Vučetincu	Spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo	
Ginko u Donjoj Dubravi	Spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo	
Dvije Glicinije u Čakovcu	Spomenik parkovne arhitekture – skupina stabala	
Dvije Platane u naselju Sveti Urban	Spomenik parkovne arhitekture – skupina stabala	
Platana u Nedelišću	Spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo	
Magnolija u Pribislavcu	Spomenik parkovne arhitekture – pojedinačno stablo	

Izvor: Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode

Slika 9: Regionalni park Mura – Drava u Međimurskoj županiji



Ukupna površina Regionalnog Parka Mura-Drava je 87.448,70 ha, a od toga se na području Međimurske županije nalazi 16.980,34 ha (19,42%). Regionalni Park Mura-Drava u Međimurskoj županiji obuhvaća površinu 3 grada (Prelog, Mursko Središće, Čakovec) i 13 općina (Štrigova, Sveti Marin na Muri, Podturen, Dekanovec, Domašinec, Goričan, Kotoriba, Donja Dubrava, Donji Vidovec, Sveta Marija, Donji Kraljevec, Orehovica, Nedelišće).

*Značajni krajobraz rijeke Mure* obuhvaća pojas od rijeke Mure do granice naselja u zaleđu rijeke. Pojas je širi u Donjem Međimurju gdje su naselja udaljenija od rijeke te je tamo i samo područje zaštite šire. U prostoru su posebice značajna vlažna staništa – poplavne šume, vlažni travnjaci, mrtvi rukavci, napuštena korita, meandri, te sprudovi i strme odronjene obale.

*Spomenik prirode Bedekovićeve grabe* nalazi se u potočnoj dolini potoka Plešivica na području Općine Sveti Juraj na Bregu te obuhvaća površinu od 13,11 ha. Ovo područje od velike je važnosti zbog vlažnih livada košanica te dviju strogo zaštićenih i ugroženih vrsta leptira – velikog (*Maculinea teleius*) i zagasitog livadnog plavca (*Maculinea nausithous*).

*Perivoj Zrinski u Čakovcu* predstavlja arhitektonsku i biljnu kompoziciju koja ima estetske, stilske, umjetničke, kulturno-povijesne i znanstvene vrijednosti upotpunjenu spomenicima, skulpturama, memorijalnim objektima. Potvrđena je prisutnost preko 1.400 stabala te je utvrđeno 88 različitih taksona na površini od cca. 13,5 ha.

*Ekološka mreža, područja Natura 2000* vrlo je značajna jer su se prvi puta, svih trenutnih 27 članica EU ujedinile u zajedničkom nastojanju i unutar istih zakona kako bi zaštitili ugrožene vrste i staništa duž njihova prirodnog područja rasprostiranja, neovisno o nacionalnim ili političkim granicama. Značajka Nature 2000 je da stavlja ljude u središte procesa, a ne na periferiju. Direktiva o staništima zahtjeva da mjere očuvanja prirode uzimaju u obzir ekonomske, socijalne i kulturne zahtjeve, kao i lokalne i regionalne karakteristike područja. Svrha Nature 2000 nije kreiranje prirodnih utočišta u kojima će biti isključene ljudske aktivnosti već upravo suprotno, očuvanje bioraznolikosti na određenim lokacijama može zahtijevati održavanje ili poticanje ljudskih aktivnosti.

Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom bio-geografskom raspoređenošću značajno doprinose očuvanju prirodne ravnoteže i biološke raznolikosti, koju čine ekološki značajna područja za Republiku Hrvatsku, a uključuju i ekološki značajna područja Europske unije Natura 2000.

*Ekološka mreža, područja Natura 2000 sastoje se od:*

- područja značajnih za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihovih staništa, te područja značajna za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti (Područja očuvanja značajna za ptice - POP),
- područja značajnih za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju (Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove – POVS).

*Ekološka mreža područja Natura 2000 u Međimurskoj županiji*

EKOLOŠKA MREŽA			
PODRUČJA OČUVANJA ZNAČAJNA ZA VRSTE I STANIŠNE TIPOVE (POVS)		PODRUČJA OČUVANJA ZNAČAJNA ZA PTICE (POP)	
HR2000364	Mura	HR1000013	Dravske akumulacije
HR2001346	Međimurje	HR1000014	Gornji tok Drave
HR2001347	Donje Međimurje		
HR2001034	Mačkovec- ribnjak		
HR2000470	Čep - Nedelišće		

HR2001307	Dravske akumulacije		
HR5000014	Gornji tok Drave		

Izvor: Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode

Slika 10: Područja ekološke mreže u Međimurskoj županiji



## (2) Kulturno – povijesna baština

Kulturna baština Međimurske županije rezultat je trajne naseljenosti kroz povijest. S obzirom na ruralni karakter područja kulturna baština je u načelu grupirana uz veća naselja uz izuzetak arheološke baštine koja je rasprostranjena širom prostora. Na prostoru županije dominiraju elementi kulturne baštine datirani od razdoblja baroka pa do početka 20.st., a pripadaju nizu stilova karakterističnih za područje srednje Europe u danim razdobljima.

a/ Popis nepokretnih kulturnih dobara (III. Izmjene i dopune PPU MŽ, 12/25):

Broj zaštite	Mjesto	Naziv	Vrsta kulturnog dobra
Z-1108	Belica	Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1107	Belica	Pil sv. Trojstva	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1109	Čirkovljan	Crkva sv. Lovre	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-5187	Čakovec	Kulturno - povijesna cjelina grada Čakovca	Nepokretno kulturno dobro - kulturno – povijesna cjelina
Z-908 N-23	Čakovec	Kompleks Starog grada	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-907	Čakovec	Crkva sv. Nikole s franjevačkim samostanom	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-3945	Čakovec	Visoka učiteljska škola	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-6168	Čakovec	Kameni pil sv. Trojstva	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-6108	Čakovec	Pil sv. Mihovila Arkandela	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1110	Čukovec	Crkva sv. Jakova	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-3436	Dekanovec	Crkva Svih Svetih	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1113	Donji Vidovec	Crkva sv. Vida i župni dvor	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1442	Donja Dubrava	Kuća „Zalan“	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

Z-1111	Donji Kraljevec	Crkva sv. Magdalene i pil sv. Trojstva	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
P-6146	Domašinec	Pil Svete Obitelji	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1112	Draškovec	Crkva sv. Roka	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1114	Draškovec	Poklonac sv. Florijana	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-7163	Draškovec	Memorijalno mjesto stradanja Roma u II. svjetskom ratu	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-2950	Goričan	Crkva sv. Leonarda, kurija župnog dvora i pil sv. Obitelji	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1115	Gornji Mihaljevec	Crkva sv. Katarine	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-6131	Gornji Mihaljevec	Pil s likom Trpećega (Žalosnoga) Krista	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
E (P-5252)	Hlapičina	Stara škola	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-7344	Hodošan	Građevina stare škole	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-2622	Kapelšćak	Crkva sv. Margarete	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1116	Kotoriba	Crkva Sedam žalosti Blažene Djevice Marije i sv. Križa	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-2621	Kotoriba	Kurija starog župnog dvora	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-6180	Kotoriba	Pil Svetoga Trojstva	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1117	Lopatinec	Crkva sv. Jurja i župni dvor	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-2620	Macinec	Crkva Pohoda Blažene Djevice Marije	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1118	Mala Subotica	Crkva Porođenja Marijinog i kurija župnog dvora	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-6623	Mihovljan - Čakovec	Židovsko groblje	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-2619	Mursko Središće	Crkva Marije Kraljice i sv. Ladislava	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-909	Nedelišće	Crkva Presvetog Trojstva i župni dvor	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-5922	Novo Selo Rok	Crkva sv. Roka	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-2623	Podturen	Crkva sv. Martina	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1119	Prelog	Crkva sv. Jakova i pil sv. Obitelji	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1120	Pribislavec	Dvorac Festetić	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-3946	Pribislavec	Poklonac sv. Trojstva	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-3435	Selnica	Crkva sv. Marka Evanđelista, župni dvor i pomoćne građevine	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-4666	Sveti Juraj u Trnju	Crkva sv. Jurja Mučenika i kurija župnog dvora	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1121	Sveta Marija	Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije, kurija župnog dvora i pil Bogorodice	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

Z-1122	Sveti Križ	Crkva sv. Križa	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-910	Sveti Martin na Muri	Crkva sv. Martina	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-911 N-25	Šenkovec	Kapela sv. Jelene	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-912 N-26	Štrigova	Crkva sv. Jeronima i nekadašnja pavlinska rezidencija	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1123	Štrigova	Crkva sv. Marije Magdalene i kurija župnog dvora	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-3444	Štrigova	Pil sv. Roka	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-3443	Štrigova	Pil sv. Florijana	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1124	Štrukovec	Majur Festetić	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1125	Vratišinec	Zgrada stare škole	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Z-1582	Vratišinec	Crkva Uzvišenja Svetog Križa	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
P-6534	Železna Gora	Kurija Zichy - Terboz	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno

b/ Popis arheoloških lokaliteta (III. Izmjene i dopune PPU MŽ, 12/25):

Mjesto	Naziv	Status zaštite
Čakovec	Arheološki lokalitet Pustakovec	E (P-1390)
Črečan	Arheološki lokalitet Črečan	E
Donji Vidovec	Arheološko nalazište Bistrečko polje	E
Domašinec	Arheološki lokalitet Turčišće - Dvorište - Gradišće	E (P-2795)
Domašinec	Arheološki lokalitet Turčišće - Dvorište - Gradišće II	E (P-2869)
Domašinec	Arheološki lokalitet Turčišće - Dvorište - Močvare	E (P-3830)
Goričan	Arheološko nalazište Nekropola pod tumulima	E (P-4473)
Goričan	Arheološko nalazište Nekropola pod tumulima II	P-5813
Goričan	Arheološko nalazište Okolek	P-4866
Goričan	Arheološki lokalitet Župnikov vrt	E
Goričan	Arheološki lokalitet Gorica	E (P-2897)
Goričan	Arheološki lokalitet Igla (kota 143)	E (P-2780)
Nedelišće	Arheološki lokalitet Gradišće	Z-7566
Nedelišće	Arheološki lokalitet Stara Ves	Z-7568
Prelog	Arheološki lokalitet Ferenčica	P-1399
Preseka	Arheološki lokalitet Veliko kamenje	E (P-4675)
Sveti Juraj u Trnju	Arheološki lokalitet uz župnu crkvu	E (P-3141)
Sveti Martin na Muri	Arheološki lokalitet Sveti Martin na Muri	Z-7526
Šenkovec	Arheološki lokalitet Čestinka	E (P-2891)
Šenkovec	Ostaci pavlinskog samostana Sv. Jelene	E

Štrigova	Arheološki lokalitet Štrigovčak	E (P-2597)
Železna Gora	Arheološki lokalitet Tmovčak	E (P-4676)

c/ Popis evidentiranih dobara – prijedlog za zaštitu na županijskoj razini

Mjesto	Naziv	
Frkanovec	Tradicijska seoska građevina	Evidentirano - prijedlog za zaštitu
Pribislavec	Crkva sv. Florijana	Evidentirano - prijedlog za zaštitu
Urban	Kurija „Oberlenduš“	Evidentirano - prijedlog za zaštitu
Železna Gora	Tradicijska seoska građevina	Evidentirano - prijedlog za zaštitu

Z – trajno zaštićeno kulturno dobro; P – preventivno zaštićeno kulturno dobro; E – evidentirano dobro; E (P-) – rješenje o preventivnoj zaštiti je isteklo, trenutno u postupku upisa u Registar kulturnih dobara RH.

d/ Popis kulturnih dobara nacionalnog značaja (III. Izmjene i dopune PPU MŽ, 12/25):

Oznaka dobra	Mjesto	Naziv	Vrsta kulturnog dobra
N-23	Čakovec	Kompleks Starog grada	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
N-25	Šenkovec	Kapela sv. Jelene	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
N-26	Štrigova	Crkva sv. Jeronima	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno

Kulturna baština Međimurske županije – kartogram na kraju ove točke Procjene!

## 1.5. POVIJESNI POKAZATELJI

### (1) Prijašnji događaji

U proteklom dvadeset godišnjem periodu u području Međimurske županije najčešće prirodne nepogode<sup>1</sup> proglašavane su zbog:

- POPLAVA
- KLIZIŠTA TLA
- SUŠA
- TUČA S OLUJNIM NEVREMENOM
- MRAZA

Od značaja je i to da štete često nisu iskazivane zbog skromnih sredstava odštete koja su se u pravilu isplaćivala. U financijskom pogledu najveće i najčešće štete u ovom poljoprivrednom kraju su od suša, iako u Županiji postoji obilje voda i dugo godina izrađen plan i sustav navodnjavanja, ali je primjena mjera bila slaba.

Osim na ratarstvo suša je imala ozbiljne posljedice i na trajne nasade te šumski fond, a onda posljedično (sekundarni učinci) na uzgoj ribe, životinjski fond-lovstvo, pčelarstvo i druge djelatnosti. Ranijih godina evidencija šteta nije bila standardizirana (po obrascima) pa su prikazivani i evidentirani samo zbirni izvještaji.

<sup>1</sup> Ranije nazivane „elementarne“ nepogode

Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda (NN 16/2019) te potom Pravilniku o registru šteta od prirodnih nepogoda (NN 65/19) izvršena je regulativa u duhu Europskih propisa.

## (2) Štete uslijed prijašnjih događaja

Tablični pregled šteta od prirodnih nepogoda u području Međimurke županije u periodu 2007. do 2025.godine tablično:

Tablica 11: Štete uslijed prirodnih nepogoda na području Međimurske županije

R.BR.	GODINA	PRIRODNA NEPOGODA	ŠTETA do 2022.Kune-od 2023. eur
1.	2000.	Suša	206.477.480,00
2.	2000.	Tuča	4.043.009,00
3.	2001.	Suša	65.000.000,00
4.	2001.	Tuča	899.600,00
5.	2001.	Tuča	921.600,00
6.	2001.	Olujno nevrijeme praćeno tučom	14.718.725,70
7.	2001.	Tuča	180.520,00
8.	2003.	Tuča	12.383.910,25
9.	2003.	Suša	157.218.993,00
10.	2004.	Tuča	36.539.524,89
11.	2004.	Olujno nevrijeme praćeno tučom	722.540,00
12.	2004.	Olujno nevrijeme praćeno tučom	6.287.796,00
13.	2005.	Tuča	5.556.995,00
14.	2005.	Tuča	18.859.673,20
15.	2005.	Tuča	11.797.666,23
16.	2007.	Suša	142.047.594,42
17.	2007.	Tuča	1.087.500,00
18.	2008.	Tuča	4.821.570,00
19.	2008.	Tuča	47.357.575,00
20.	2008.	Tuča	37.558.931,72
21.	2009.	Tuča	7.371.909,30
22.	2009.	Tuča	65.823.611,33
23.	2009.	Poplava	30.122.317,13
24.	2010.	Klizište	5.000.000,00
25.	2011.	Suša	113.861.789,91
26.	2012.	Mraz	54.302.028,50
27.	2012.	Tuča	5.204.407,46
28.	2012.	Suša	110.258.350,88
29.	2012.	Poplava	22.131.250,00
30.	2014.	Klizište i odron zemljišta	5.504.915,55
31.	2014.	Poplava	2.780.030,20
32.	2016.	Mraz	143.222.155,00
33.	2017.	Mraz	31.257.306,26
34.	2017.	Tuča	22.987.097,74
35.	2020.	Olujni vjetar praćeni tučom	1.726.506,30
36.	2020.	Mraz	16.280.917,51
37.	2021.	Suša	45.194.858,03
38.	2021.	Mraz	15.261.873,27
39.	2022.	Suša	171.377.739,13

40.	2022.	Tuča	5.834.731,79
41.	2023.	Tuča	262.029,29 eur
42.	2023.	Poplava	1.790.101,17 eur
43.	2024.	Suša	4.850.330,25 eur
44.	2024.	Tuča	596.020,46 eur
45.	2024.	Mraz	1.562.866,66 eur

Izvor: Međimurska županija, Upravni odjel za gospodarske djelatnosti

Nakon događaja koji su uzrokovali štetu uslijedila je prijava Županijskom povjerenstvu za procjenu šteta od prirodnih nepogoda koje je predmet dalje prosljedilo u Državno povjerenstvo.

### (3) Uvedene mjere nakon događaja koji su uzrokovali štete

Na razini individualnih proizvođača, OPG-ova te jedinica lokalne samouprave i Međimurske županije, a dijelom i Republike Hrvatske, poduzimane su različite mjere u cilju smanjenja rizika od velikih nesreća, kao što su:

- edukativna predavanja te stimulacije glede osiguravanja u poljoprivredi, izbor sorti otpornijih na suše, upravljanje zemljištem, šumama i zahvatima u prostoru radi smanjenja erozije tla i klizišta, izgradnja zaštitnih mreža u voćarstvu, korištenje Europskih fondova, i drugo,
- Hrvatske vode nadogradile su sustav obrane od poplava i upravljanje vodnim resursima, izgradnju višenamjenskih retencija ( u funkciji obrane od poplava i bujičnih voda, za sport, za ribnjačarstvo, za navodnjavanje, i dr.), a Županija je koordinirala napore i projekte za navodnjavanje, te izradu generalno povezanog i dostatnog sustava opskrbe pitkom vodom svih JLS pa i naselja u Županiji,,
- pojačana je svijest zajednice o mogućim ugrozama i klimatskim promjenama, te ojačana je spremnost operativnih snaga i pučanstva ukupno glede spremnosti za angažiranje kod prirodnih nepogoda,
- organizacijski je usklađeno djelovanje svih čimbenika u sustavu preventive i zaštite, i druge aktivnosti.

Kao jedna od mjera smanjenja šteta nastalih sušom na području Međimurske županije proveden je projekt navodnjavanja u naselju Kuršanec koji obuhvaća područja katastarskih općina Nedelišće, Strahoninec i Kuršanec ukupne površine cca. 250 hektara (doda iz akumulacije HE). Potom je proveden i projekt navodnjavanja Prelog – Donji Kraljevec i Belica. Sustav navodnjavanja Prelog – Donji Kraljevec I faza obuhvaća 404 hektara poljoprivrednih površina i prostire se na području katastarskih općina Prelog, Donji Kraljevec (dio), Čehovec i Cirkovljan. Sustavom navodnjavanja Belica, obuhvaćeno je ukupno 719 ha neto površine.

Nažalost, broj korisnika ova dva podsustava navodnjavanja je mali.

Na području Međimurske županije, građevinskim zahvatima provodi se sanacija nastalih klizišta (još iz perioda kišnih godina 2014/15).

*Sve JLP(R)S u Međimurskoj županiji sukladno Zakonu o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda (NN 16/2019) krajem svake godine rade Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda, za narednu godinu.*

## 1.6. POKAZATELJI OPERATIVNE SPOSOBNOSTI

### (1) Popis operativnih snaga

*Operativne snage sustava civilne zaštite u Međimurskoj županiji su:*

- Stožer civilne zaštite Međimurske županije, sadašnjeg saziva od 09.06.2025.godine predvođen zamjenikom župana u ulozi načelnika Stožera CZ, ukupno dvadeset članova, te stožeri civilne zaštite jedinica lokalne samouprave u MŽ,
- Operativne snage vatrogastva, organizirane u vatrogasnu zajednicu Međimurske županije (VZ gradova, VZ općina, DVD-i, JVP Čakovec i dr.) i resursima na razini RH (HVZ),
- Operativne snage Hrvatskog Crvenog križa, organizirane kroz Gradsko društvo Crvenog križa Čakovec za područje cijele Međimurske županije, s članovima i Interventnim timom,
- Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja, organizirane za Međimursku županiju kroz Stanicu Čakovec, ali i resursima na razini RH,
- Povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici određeni Odlukama predstavničkih tijela jedinica lokalne samouprave u Međimurskoj županiji,
- Koordinator na lokaciji, određeni na razini Međimurske županije od predstavnika operativnih snaga (7 osoba, Odluka od 10.02.2023.godine), i na razinama JLS,
- Pravne osobe i udruge od interesa za sustav civilne zaštite, određene Odlukama Međimurske županije i jedinica lokalne samouprave u MŽ (popis u nastavku)

Operativne snage vatrogastva, Hrvatske gorske službe spašavanja i Hrvatskog Crvenog križa su temeljne operativne snage u sustavu civilne zaštite koje posjeduju spremnost na žurno i kvalitetno operativno djelovanje u provođenju mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite.

*Odlukom Međimurske županije (KLASA: 240-03/23-02/3; URBROJ: 2109-02-23-06 od 13.srpnja 2023.godine) određene su pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite u Županiji i to:*

1. Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije, Ivana Gorana Kovačića 1e, Čakovec
2. Zavod za hitnu medicinu Međimurske županije, Ivana Gorana Kovačića 1e, Čakovec
3. Županijska bolnica Čakovec, I.G.Kovačića 1e, Čakovec
4. Dom zdravlja Čakovec, I.G.Kovačića 1e, Čakovec
5. Ljekarna Čakovec, V.Morandinija 1, Čakovec
6. Bioinstitut d.o.o., Čakovec
7. Veterinarska stanica Prelog
8. Županijska uprava za ceste Čakovec
9. Međimurje-plin d.o.o. Čakovec
10. Međimurske vode d.o.o. Čakovec
11. Rudi express d.o.o. – Rudi travel – Autobusni prijevoz Čakovec
12. TEAM građenje d.o.o. Čakovec
13. Međimurje graditeljstvo d.o.o. Čakovec
14. TEGRA d.o.o. Čakovec
15. Đurkin d.o.o. Čakovec
16. Pavlic-asfalt-beton Goričan
17. GKP ČAKOM Čakovec
18. Švenda Tarmann chemie d.o.o. Čehovec
19. TEHNIX d.o.o. Donji Kraljevec
20. Čakovečki mlinovi d.d. Čakovec
21. Mesna industrija Vajda Čakovec
22. Perutnina Ptuj-PIPO d.o.o. Čakovec

*Smještajni kapaciteti:*

1. Hotel PARK Čakovec
2. Hotel GOLF Donji Vidovec
3. Toplice Sveti Martin (apartmansko naselje i sportska dvorana)
4. Graditeljska škola Čakovec (dvorana GOC-a)
5. Osnovna škola Štrigova (dvorana)
6. Osnovna škola Mursko Središće (dvorana)
7. Osnovna škola Prelog (dvorana)
8. Osnovna škola Kotoriba (dvorana)

*Udruge:*

1. Zajednica tehničke kulture Međimurske županije
2. Lovački savez Međimurske županije
3. Radio-klub Međimurje, Čakovec
4. Aeroklub Međimurje, Čakovec
5. Zmajarski klub RODE, Prelog
6. Nautički klub Međimurje, Čakovec
7. Nautički klub LABUD, Prelog
8. Nautički klub MURA, Kotoriba
9. Nautički klub FLJOJSAR, Donja Dubrava
10. Motonautički klub VIDOVSKI ZLATARI, Donji Vidovec
11. Društvo sportske rekreacije ČAKI, Čakovec
12. Udruga sportske rekreacije CROATIAN OUTDOORS, Oporovec

U nastavku ove točke Procjene rizika nalaze se kartogrami iz III. Izmjena i dopuna Prostornog plana Međimurske županije (12/2025.). Isti su vezani na sadržaje u općem dijelu ove Procjene rizika!

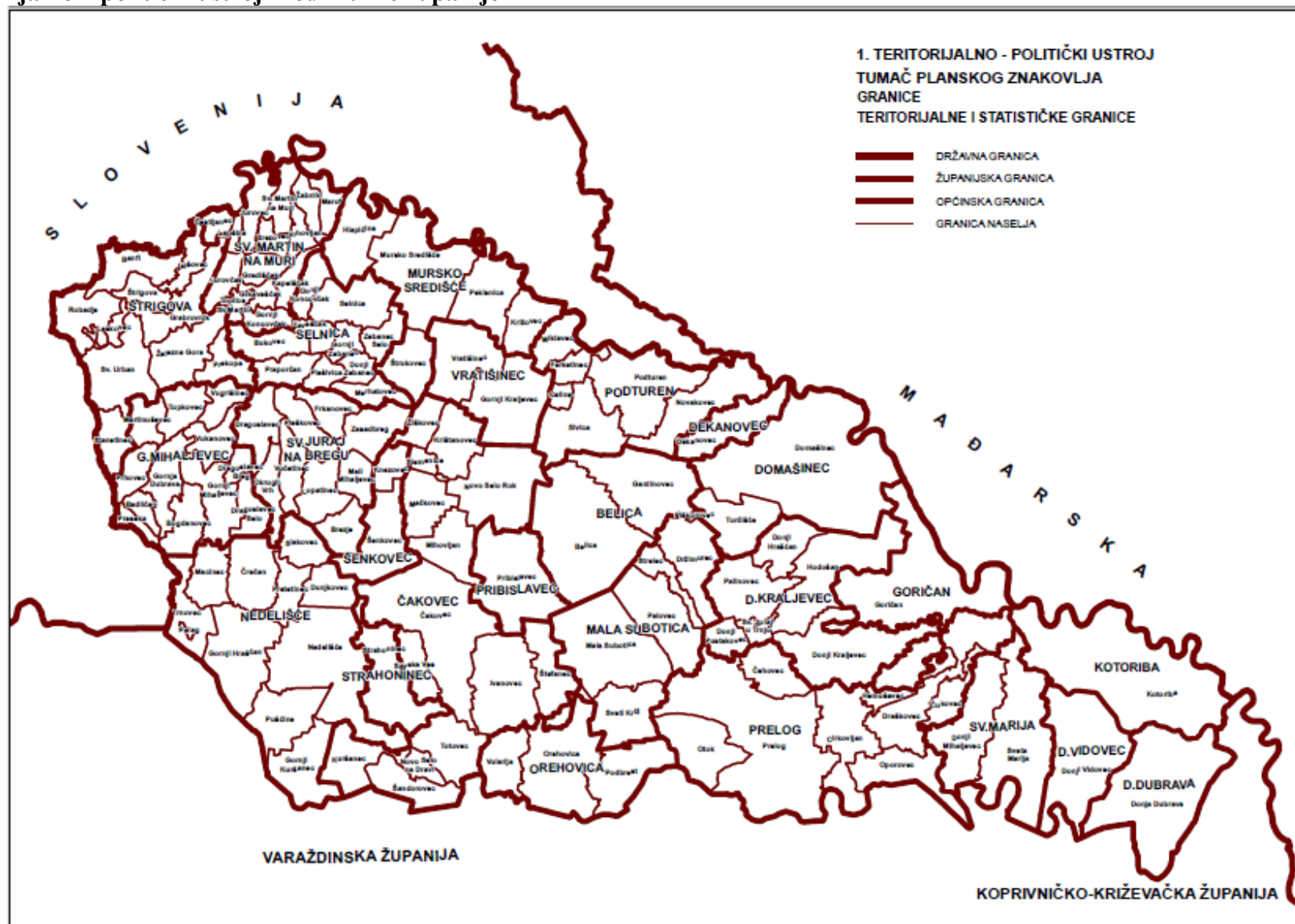
Popis kartograma:

a/ Koji se prikazuju u funkciji uz opći dio ove Procjene rizika:

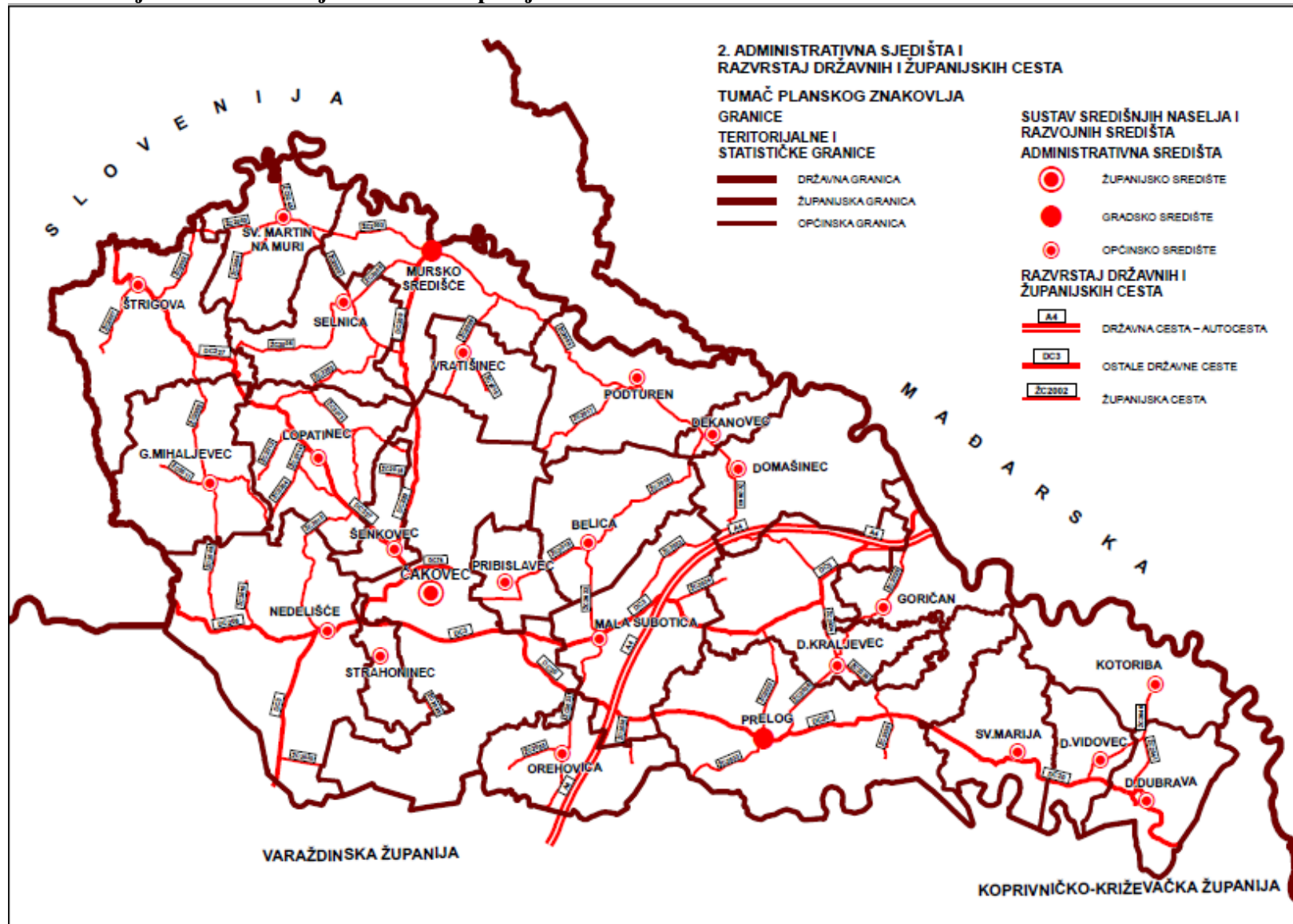
1. Teritorijalno – politički ustroj
2. Administrativna sjedišta i razvrstaj državnih i županijskih cesta
3. Sustav središnjih naselja i razvojnih središta
  - 4.1. Infrastrukturni sustavi – Cestovni promet
  - 4.2. Infrastrukturni sustavi – Željeznički i zračni promet
  - 4.3. Infrastrukturni sustavi – Pošta i telekomunikacije
  - 4.4. Infrastrukturni sustavi – Energetski sustavi
  - 4.5. Infrastrukturni sustavi – Energetski sustavi II
  - 4.6. Infrastrukturni sustavi – Vodnogospodarski sustavi
  - 4.7. Infrastrukturni sustavi – Vodnogospodarski sustavi i odlaganje otpada
- 5.1. Područja posebnih uvjeta korištenja – Prirodna baština
- 5.2. Područja posebnih uvjeta korištenja – Kulturna baština
- 6.1. Područja posebnih ograničenja u korištenju – Krajobraz i tlo
- 6.2. Područja posebnih ograničenja u korištenju – Ekološka mreža i vode
- 6.3. Područja posebnih ograničenja u korištenju – Ugljikovodici
- 6.4. Područja posebnih ograničenja u korištenju – Geotermalna voda
- 6.5. Područja posebnih ograničenja u korištenju – Zone posebnih ograničenja
7. Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite

b/ Koji se mogu vidjeti na web stranici Međimurske županije, eksploatacijskih polja šljunka i pijeska, ugljikovodika, sunčane elektrane i drugi od značaja.

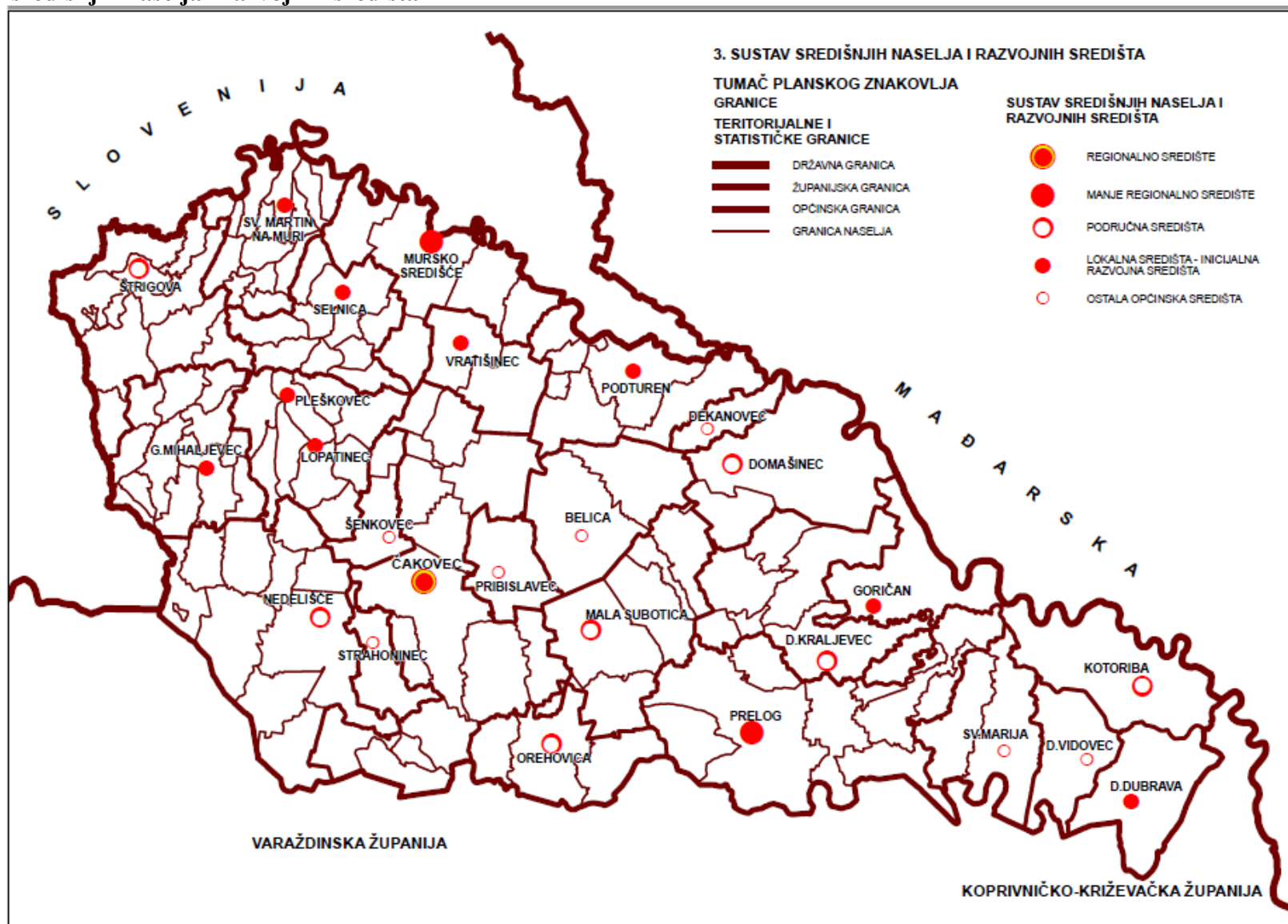
## 1. Teritorijalno – politički ustroj Međimurske županije



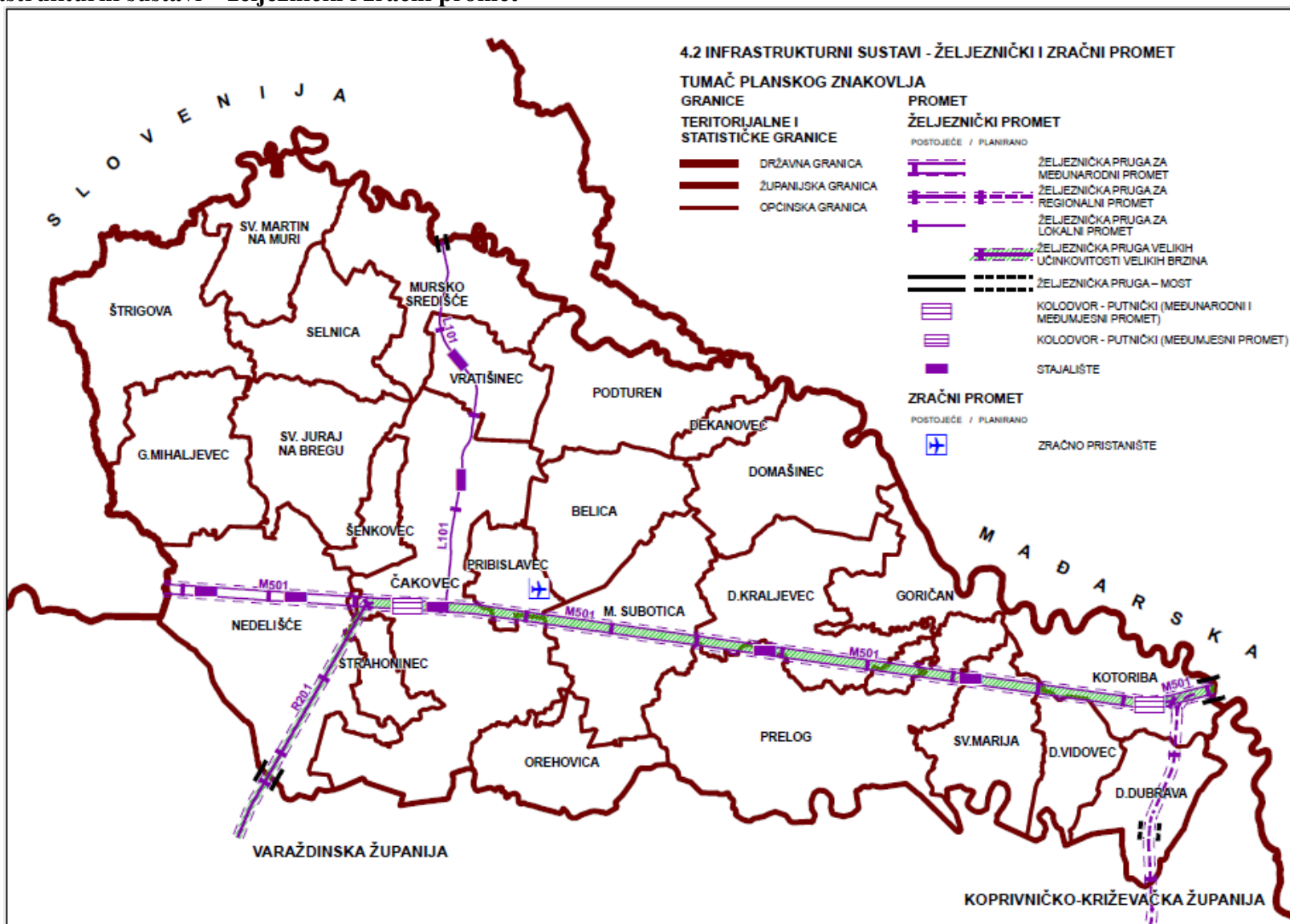
2. Administrativna sjedišta i razvrstaj državnih i županijskih cesta



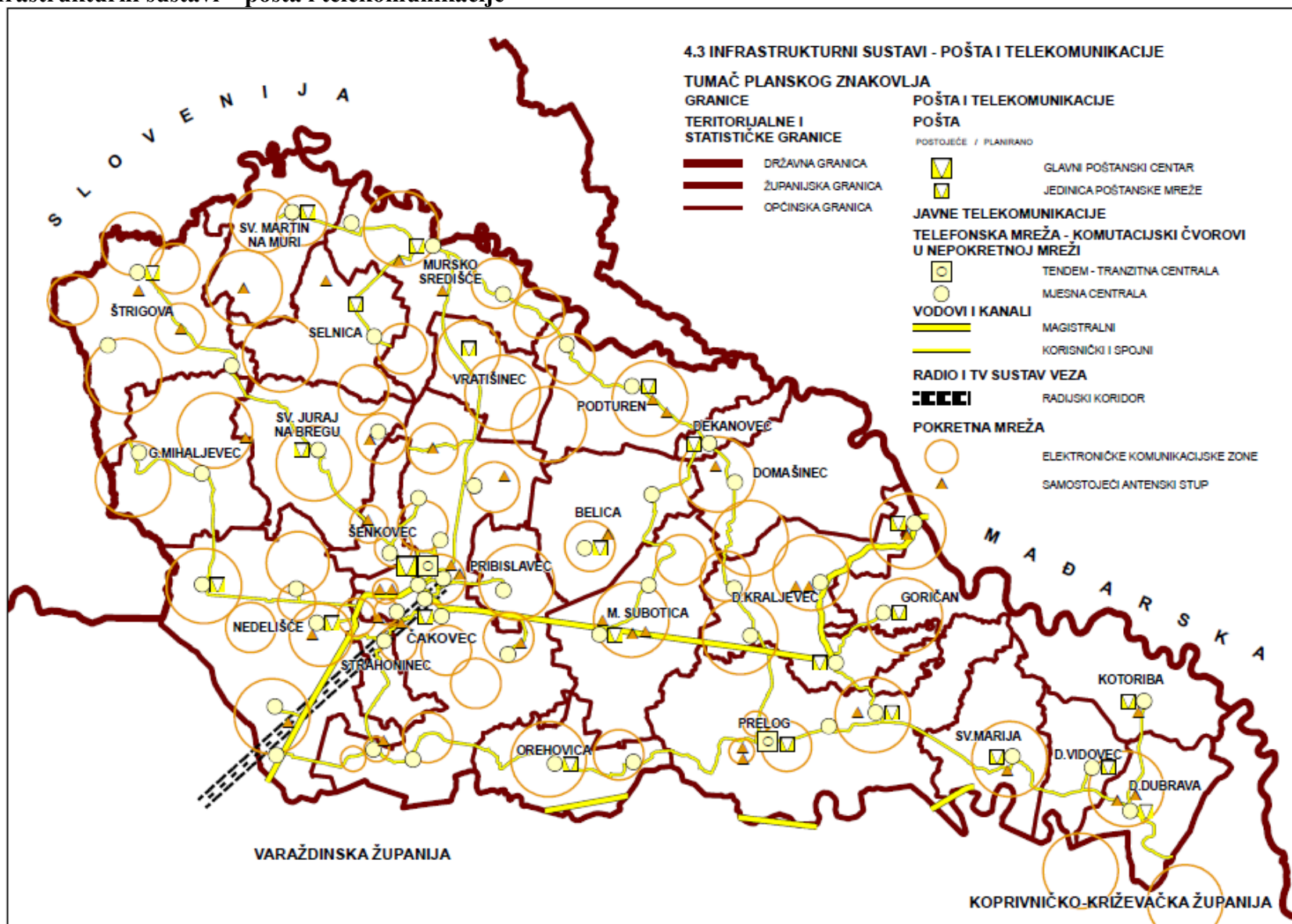
### 3. Sustav središnjih naselja i razvojnih središta



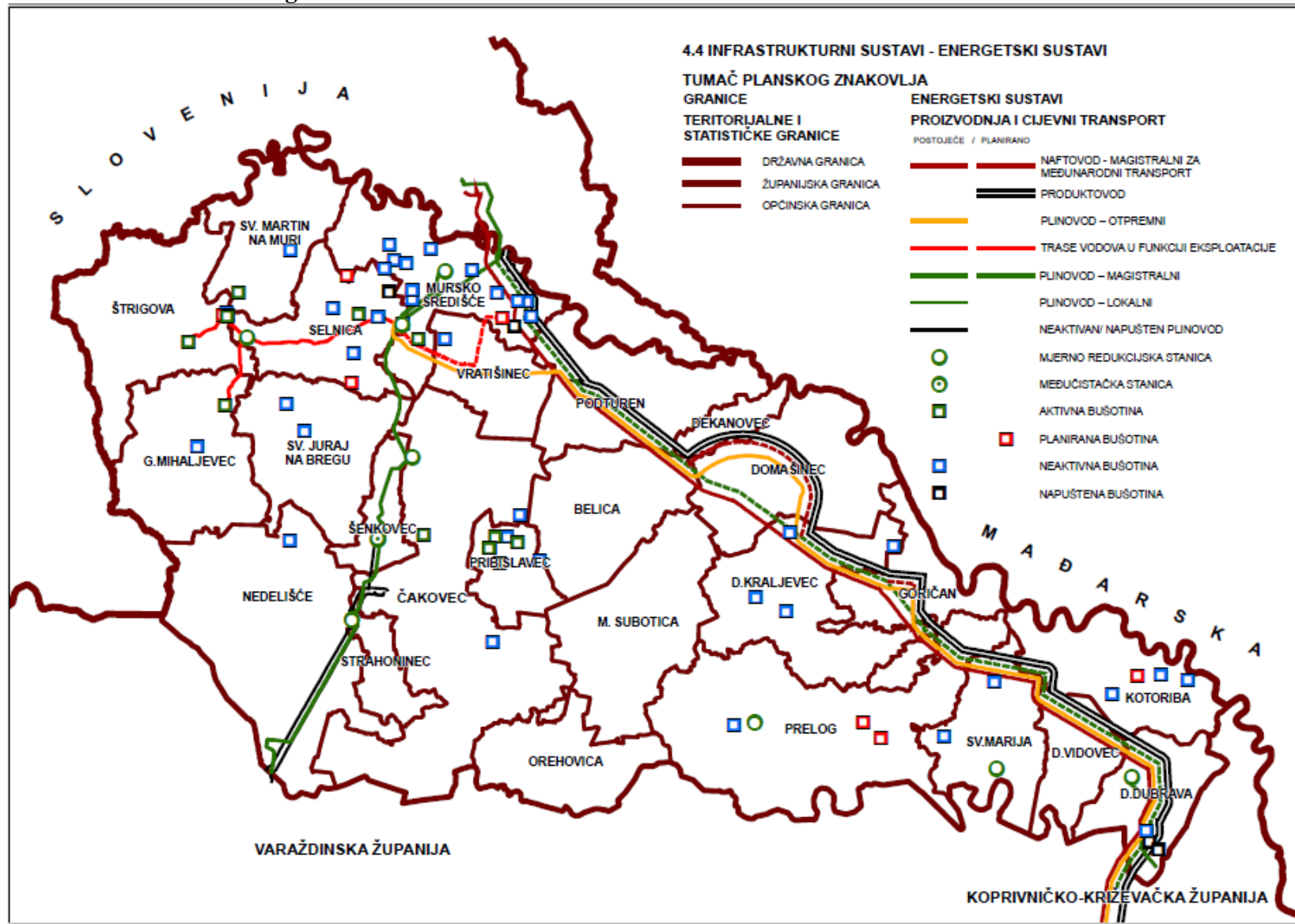
## 4.2. Infrastrukturni sustavi – željeznički i zračni promet



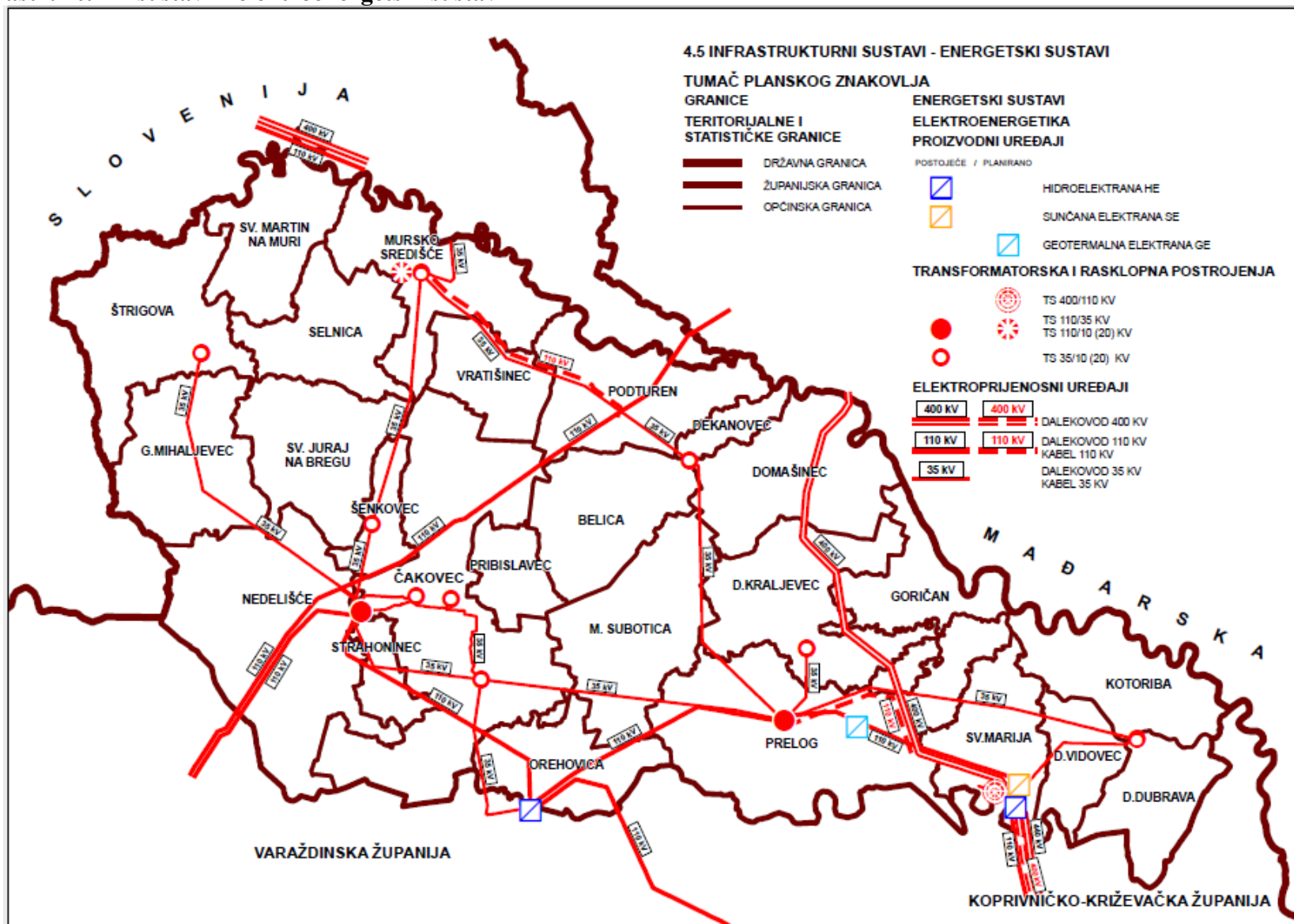
### 4.3. Infrastrukturni sustavi – pošta i telekomunikacije



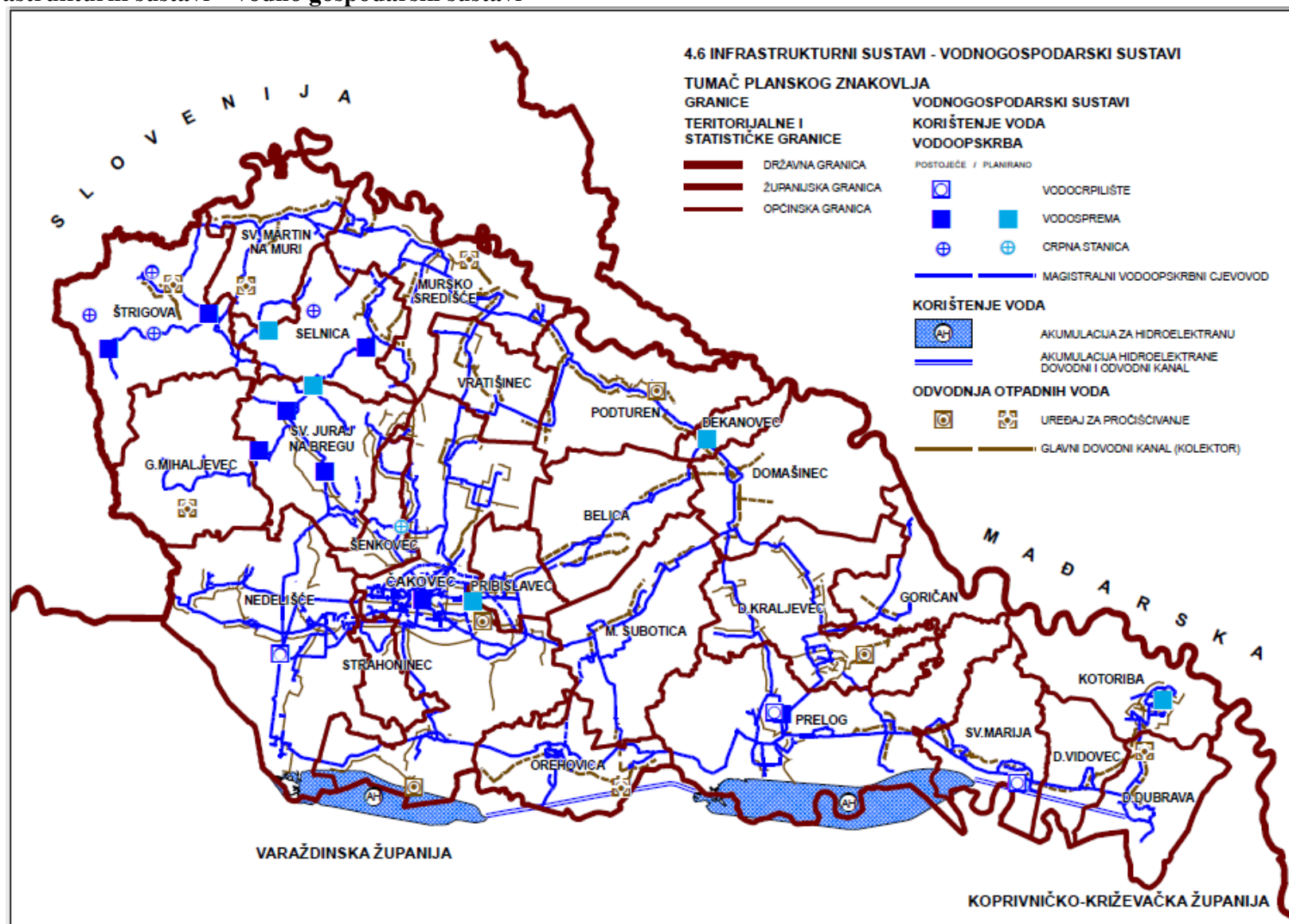
4.4. Infrastrukturni sustavi – energetske sustavi



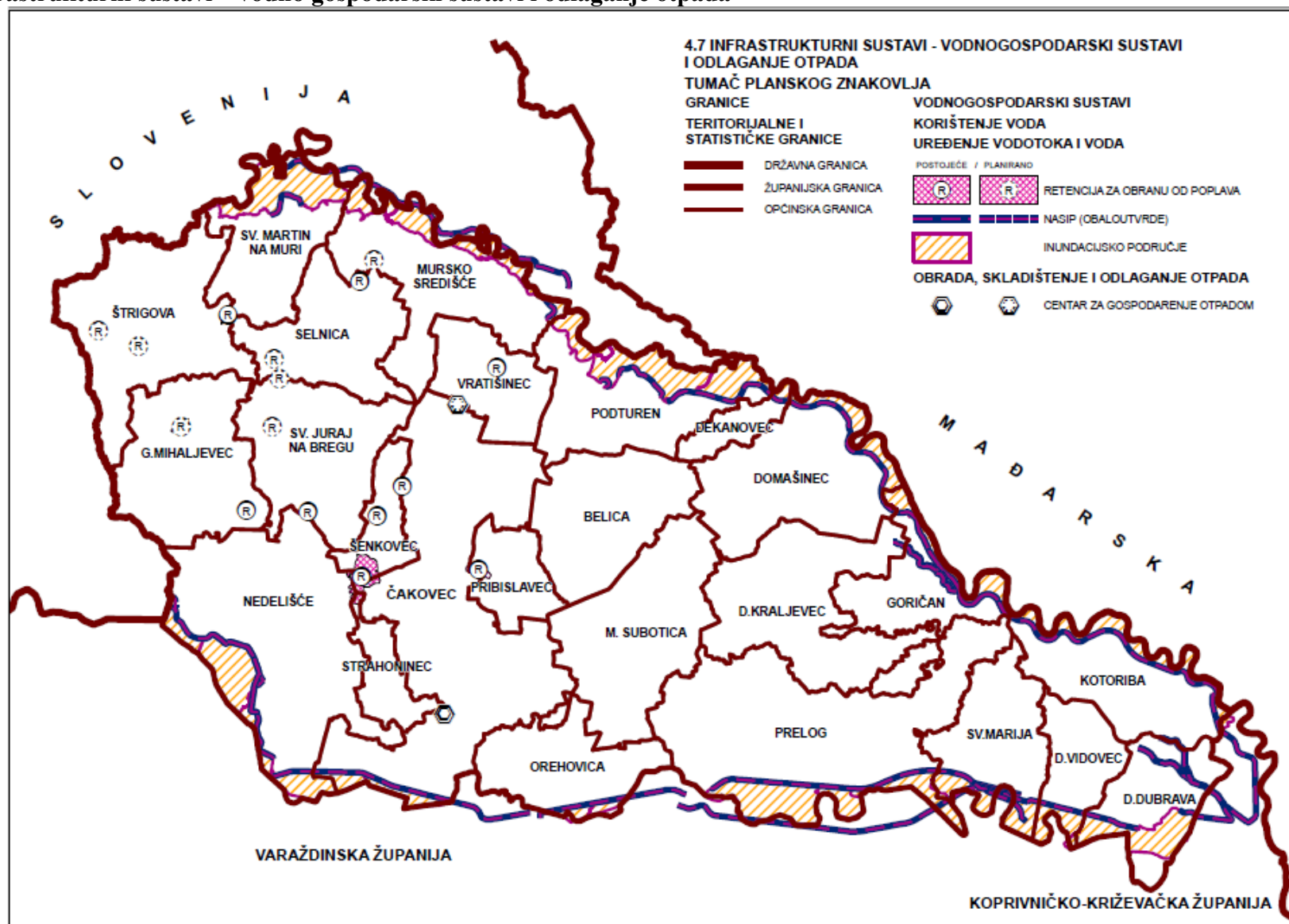
4.5. Infrastrukturni sustavi – elektroenergetski sustavi



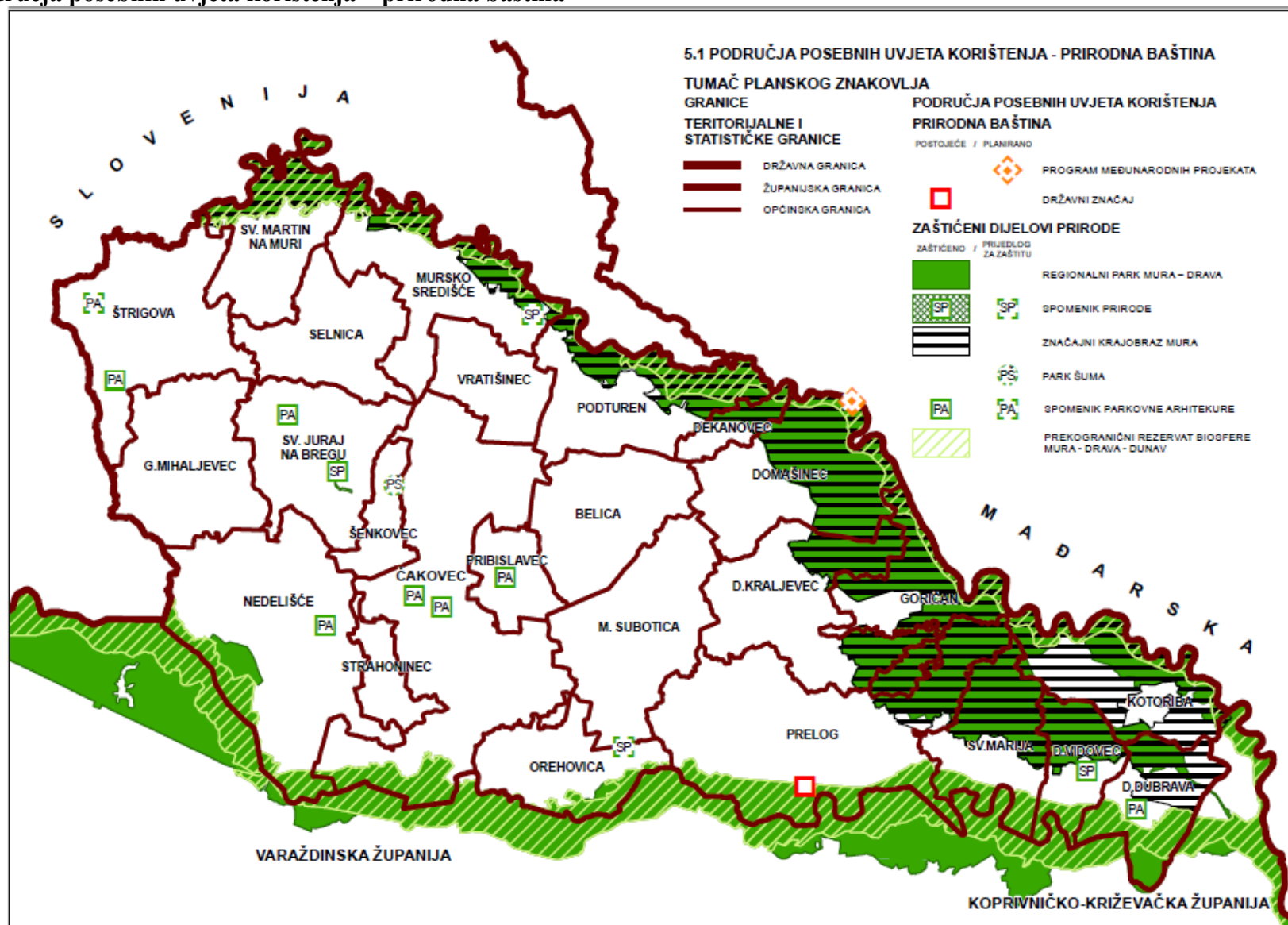
#### 4.6. Infrastrukturni sustavi – vodno gospodarski sustavi



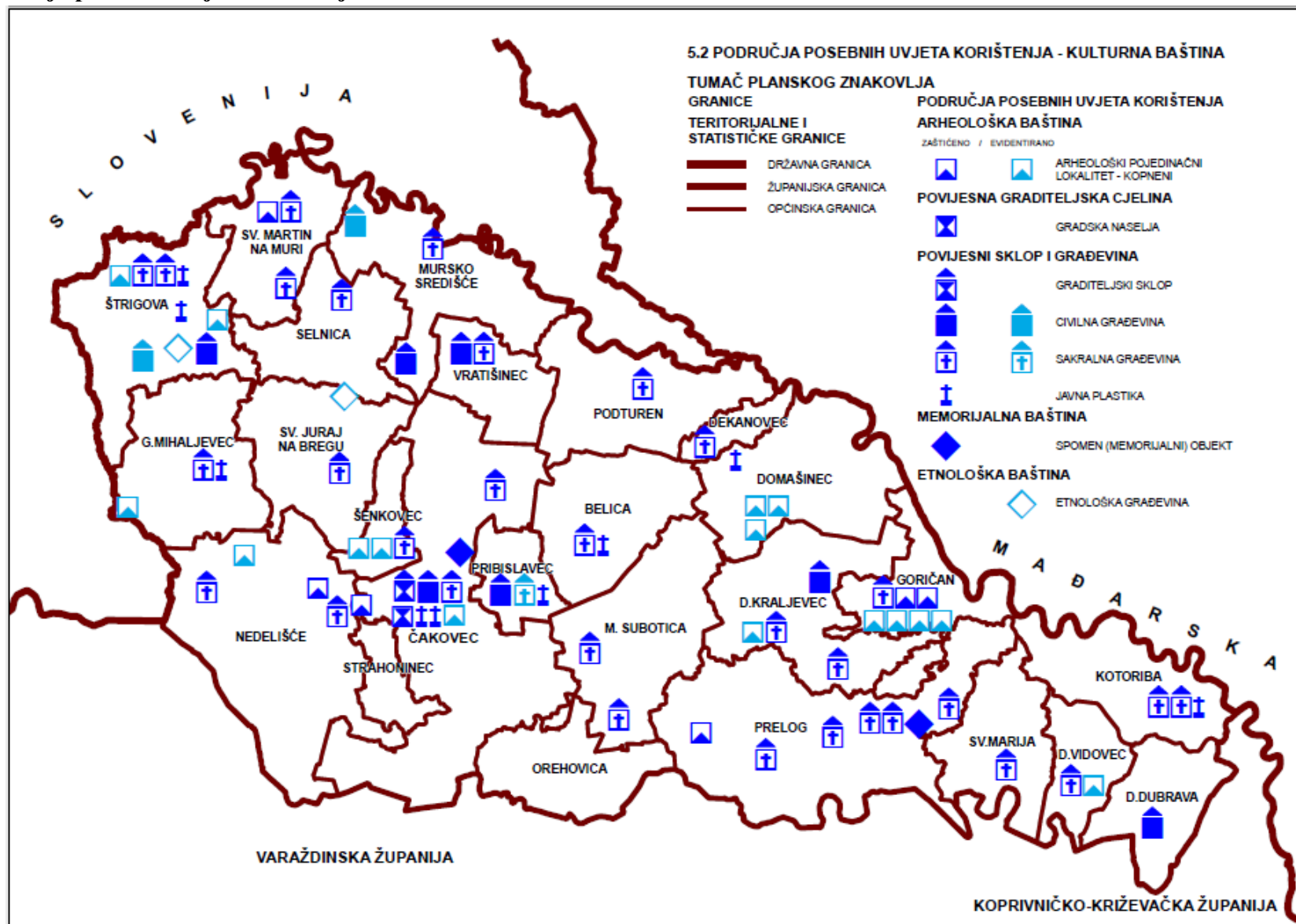
4.7. Infrastrukturni sustavi – vodnogospodarski sustavi i odlaganje otpada



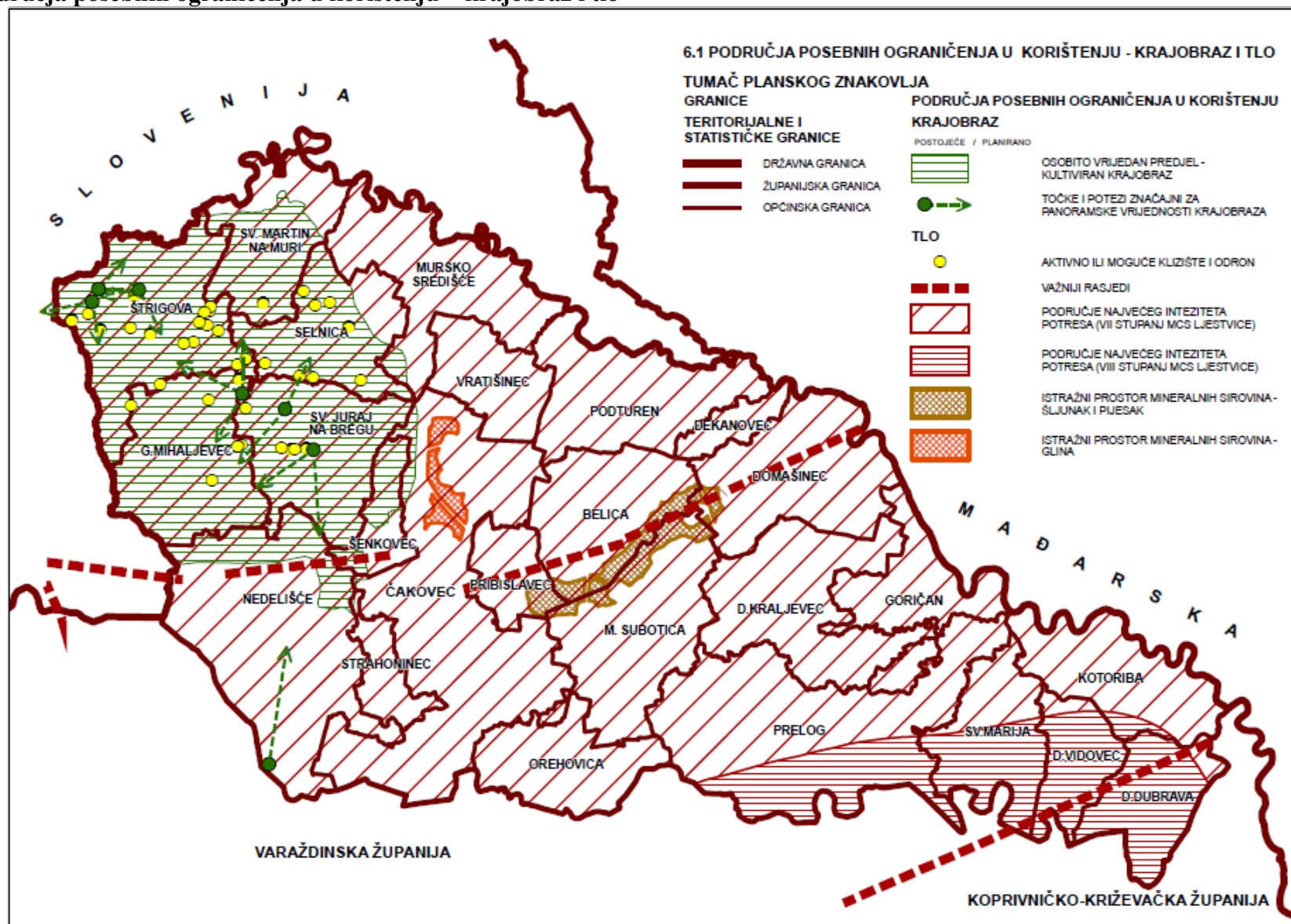
5.1. Područja posebnih uvjeta korištenja – prirodna baština



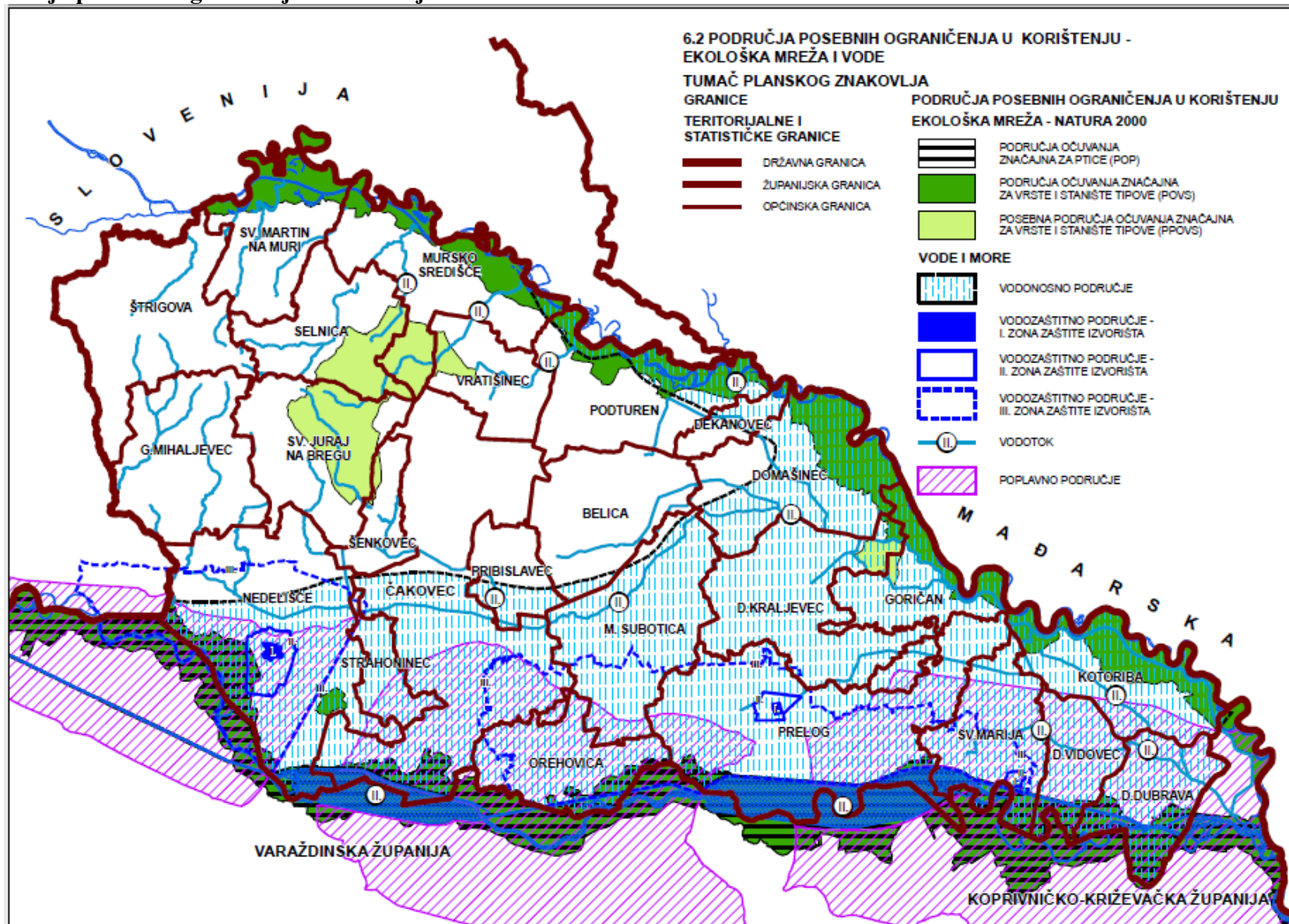
5.2. Područja posebnih uvjeta korištenja – kulturna baština



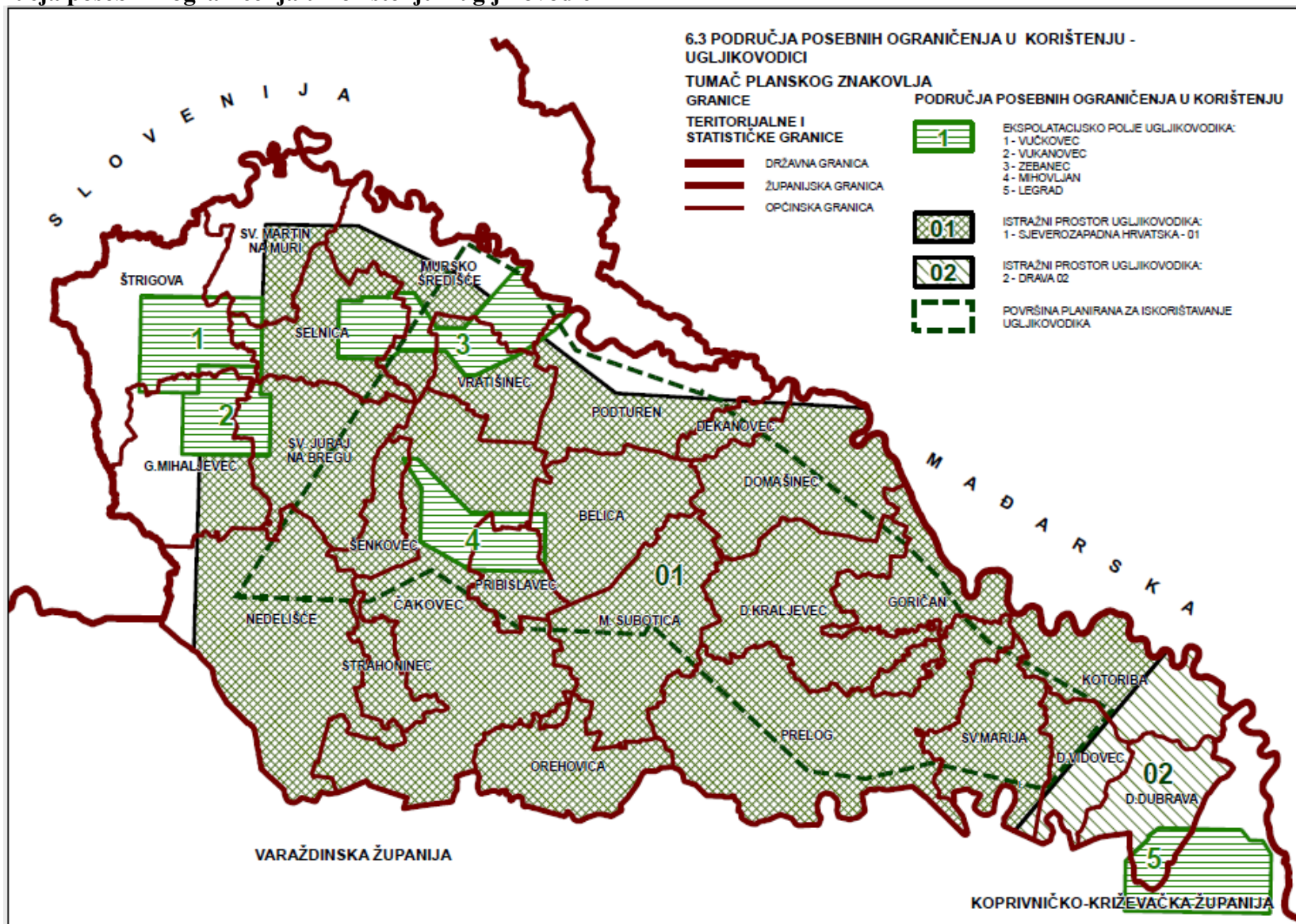
6.1. Područja posebnih ograničenja u korištenju – krajobraz i tlo



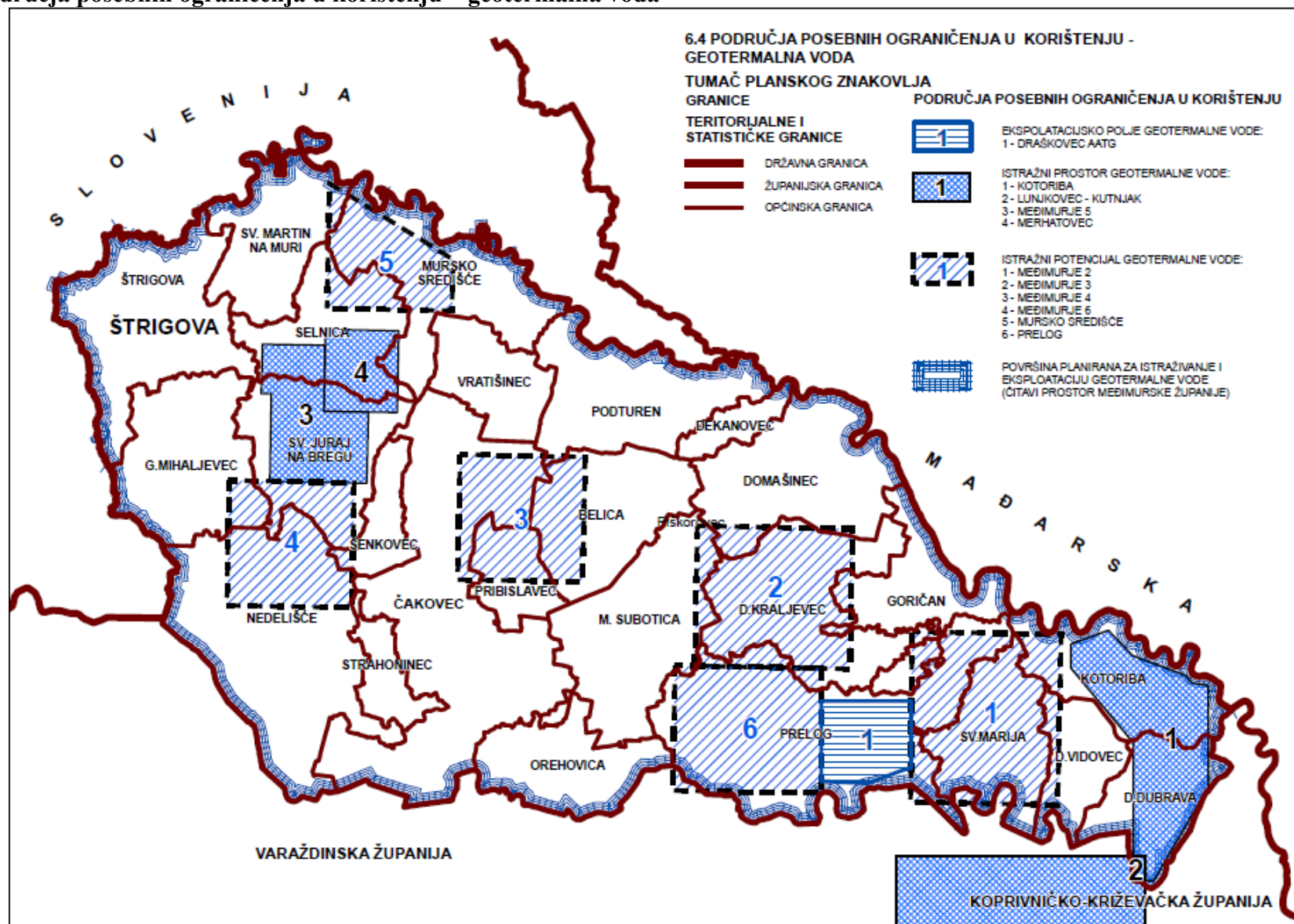
6.2. Područja posebnih ograničenja u korištenju – ekološka mreža i vode



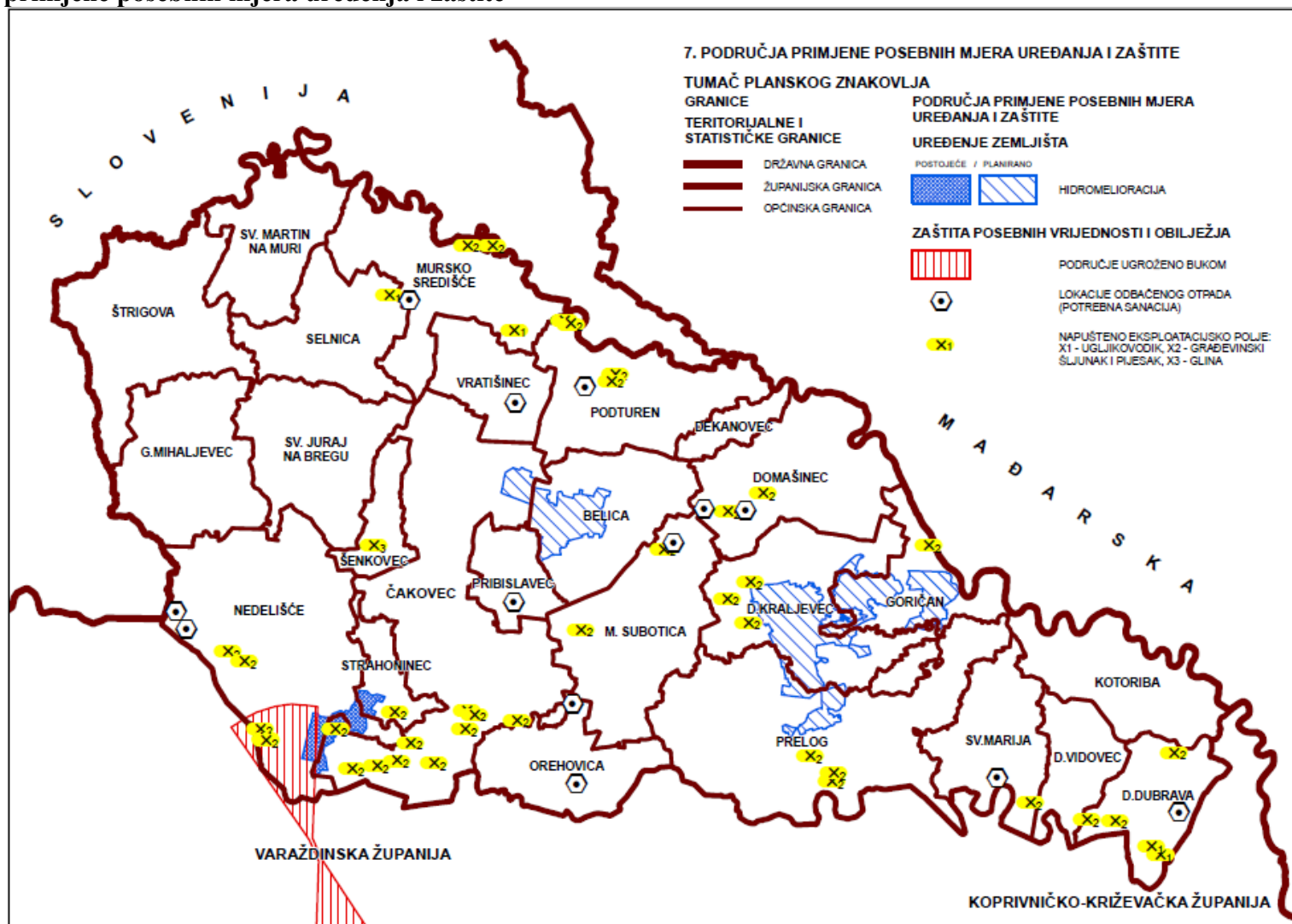
### 6.3. Područja posebnih ograničenja u korištenju - ugljikovodici



6.4. Područja posebnih ograničenja u korištenju – geotermalna voda



7. Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite



## 2. IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI – RIZIKA

### Odabrani rizici i razlozi odabira

Identifikacija prijetnji je prvi korak u izradi Procjene rizika.

Prilikom identifikacije prijetnji potrebno je odrediti koje prijetnje se pojavljuju na području Međimurske županije i jedinica lokalne samouprave na području županije, na kojem se prostoru javljaju te na što i na koji način mogu negativno/štetno utjecati. Identificirane prijetnje na području Međimurske županije moraju biti u skladu s identificiranim i obrađenim prijetnjama iz Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, za ovu Županiju.

Sukladno Smjernicama, obavezno se moraju obrađivati **visoki i vrlo visoki rizici** koji se, Procjenom rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, vezuju za pojedine jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave. Pored prethodno navedenih, mogu se obrađivati i drugi na nacionalnoj razini identificirani rizici te rizici koji nisu obrađivani na nacionalnoj razini, a za koje preliminarnom procjenom Županija odlučuje da su od značaja na području Županije. Broj identificiranih prijetnji može biti neograničen, dok je za potrebe procjene rizika od velikih nesreća Međimurske županije i jedinica lokalne samouprave na području županije, preporučljivo obraditi minimalno tri, a do pet rizika.

Grupe rizika i rizici na razini Republike Hrvatske

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

Identifikacija prijetnji prikazuje se u tablici koja ujedno služi kao registar rizika. Registar rizika dio je Smjernica za izradu procjena rizika od velikih nesreća za Međimursku županiju i jedinice lokalne samouprave na području županije, na način da svaka od jedinica lokalne samouprave obrađuje minimalno tri od rizika koji su identificirani na području Županije, a koji su prethodno procijenjeni kao najveći za

jedinicu lokalne i područne (regionalne) samouprave. Identifikacija prijetnji – registar rizika prethodi izradi scenarija te služi kao alat prilikom odabira rizika koji mogu imati značajne utjecaje na Međimursku županiju i JLS na području Županije, za koje se izrađuje Procjena rizika.

Prijetnje koje se mogu očekivati u svim jedinicama lokalne samouprave na području Međimurske i koje je **obavezno obraditi** (naloženo ranijim Smjernicama) su:

- Potres
- Poplava
- Ekstremne vremenske pojave – Ekstremne temperature (Toplinski val)
- Epidemije i pandemije
- Klizišta tla

Osim navedenih obaveznih rizika (5) na razini Međimurske županije, ona je rizik poplava izradila kroz dva sadržaja:

- Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela, te
- Poplave izazvane pucanjem brana

te po svom izboru - svojom prethodnom Procjenom rizika obradila još rizike:

- Snijeg i led
- Vjetar
- Kiša
- Tuča
- Mraz
- Grmljavinsko nevrijeme
- Industrijske nesreće
- Suša

Radna skupina Međimurske županije ustrojena za izradu ove Procjene rizika Međimurske županije (u 2026.godini) je zaključila da za Županijsku razinu ne treba dalje analizirati ekstremne vremenske pojave (snijeg i led, kiša, mraz, grmljavinsko nevrijeme) jer je njihova pojavnost s obilježjima velike nesreće u pravilu na razini pojedine JLS a iznimno rijetko na Županijskoj razini, a i ti se rizici posebno obrađuju na svim razinama kroz *Godišnji plan djelovanja u području prirodnih nepogoda*. Požari otvorenog tipa pak nisu visokog rizika u Međimurskoj županiji a dostatno su obrađeni u *Procjeni ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija MŽ* te *Godišnjim provedbenim planovima unapređenja zaštite od požara Županije*. Od strane Područne službe CZ Čakovec upoznati smo sa obavezama iz akta Vlade RH – *Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na nuklearne i radiološke nesreće*, te je sukladno tome prvotno potrebno analizirati i ovaj rizik/scenarij.

Sukladno navedenom, u ovoj Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije analizirati će se rizici/scenariji (10) za:

- 1. Potres**
- 2. Poplava izazvane pucanjem brana**
- 3. Poplava izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela**
- 4. Epidemija i pandemija**
- 5. Klizište tla**
- 6. Ekstremne vremenske pojave - Ekstremne temperature (toplinski val)**
- 7. Ekstremne vremenske pojave – Vjetar i tuča**
- 8. Suša**
- 9. Industrijska nesreća**
- 10. Nuklearna i radiološka nesreća.**

**Tablica 1: Pregled prijetnji/rizika koji su identificirane za Međimursku županiju u Procjeni rizika od velikih nesreća – REGISTAR RIZIKA (2026.godina)**

R/br.	Grupa rizika/Rizik	Kratki opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	<b>Potres</b>	<p>Potres je prirodna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem koji je vjerojatno najveći uzrok stradanja ljudi i uništenja materijalnih dobara. Potresi su uzrok katastrofa koje karakterizira brz nastavak, a događaju se učestalo i bez prethodnog upozorenja. Izazivaju rušenje i oštećivanje stambenih i gospodarskih objekata te onih općeg društvenog značaja te bitne infrastrukture.</p> <p><b>Potresi 2020. i 2021. godine u Zagrebu i na Banovini te štete.</b></p>	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b>  <b>2. Gospodarstvo</b>  <b>3. Društvena stabilnost i politika</b></p> <p><u>Potresi mogu uzrokovati sljedeće:</u>  veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, probleme u komunikaciji, neprotočne prometnice, određen broj povrijeđenih i poginulih, štetu na materijalnim i kulturnim dobrima te okolišu, nedovoljne kapacitete za zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd., te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice: incidenti s opasnim tvarima, zaraze, gubitak radnih mjesta i dr.</p>	<p>Protupotresno projektiranje i građenje građevina sukladno odgovarajućim tehničkim propisima i hrvatskim /europskim normama.</p> <p>Izgradnja sustava ranog upozoravanja.</p> <p>Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Međimurske županije i jedinica lokalne samouprave županije.</p>	<p><b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje</i></b>  <b><i>Evakuacija</i></b>  <b><i>Zbrinjavanje</i></b>  <b><i>Sklanjanje</i></b>  <b><i>Spašavanje iz ruševina</i></b>  <i>(osoba, životinja, imovine)</i>  <b><i>Pružanje prve pomoći</i></b></p>
2.	<b>Poplava</b> –Poplave izazvane pucanjem brana	<p>Poplave su prirodni fenomen čija se pojava ne može izbjeći, ali se podizanjem različitih preventivnih mjera rizici od poplava mogu smanjiti na prihvatljivu razinu.</p> <p>U južnom rubu MŽ nalaze se tri velike hidro-akumulacije sustava hidroelektrana <i>Sjever</i>, čije pucanje brana može ugroziti ljude i materijalna doba, kritičnu infrastrukturu te okoliš.</p>	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b>  <b>2. Gospodarstvo</b></p> <p>Opasnosti za stanovništvo:  poplavljanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja te zdravlje</p> <p>Opskrba vodom i odvodnja:  poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode.</p> <p>Cestovni promet:</p>	<p>Građenje, tehničko i gospodarsko održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i vodnih građevina za melioracijsku odvodnju, tehničko i gospodarsko održavanje vodotoka i vodnog dobra, te druge radnje kojima se omogućuju kontrolirani neškodljivi protoci voda i njihovo namjensko korištenje.</p>	<p><b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje</i></b>  <b><i>Evakuacija,</i></b>  <b><i>Zbrinjavanje</i></b>  <b><i>Sklanjanje</i></b>  <b><i>Spašavanje</i></b> <i>(osoba, životinja, mobilne imovine)</i>  <b><i>Pružanje prve pomoći</i></b></p>

			Prekidi u prometu na državnim, županijskim i lokalnim prometnicama MŽ, otežano obavljanje svih djelatnosti. Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova MŽ.	Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava CZ i stanovništva.	
3.	<b>Poplave</b> –Poplave izlivanjem kopnenih vodenih tijela	Poplave su prirodni fenomen čija se pojava ne može izbjeći, ali se podizanjem različitih preventivnih mjera rizici od poplava mogu smanjiti na prihvatljivu razinu. Usljed podizanja voda rijeke Mure i rijeke Drave i potoka Trnave s pritocima te puknuća nasipa rijeka ili hidro akumulacija, moguća je ugroza objekata i građevina kritične infrastrukture, kao i druge potencijalne opasnosti i posljedice po stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš na području Međimurske županije	<b>1. Život i zdravlje ljudi</b> <b>2. Gospodarstvo</b> <u>Opasnosti za stanovništvo:</u> poplavljanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja te zdravlje Opskrba vodom i odvodnja: poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode. <u>Cestovni promet:</u> Prekidi u prometu na državnim, županijskim i lokalnim prometnicama MŽ, otežano obavljanje svih djelatnosti do otklanjanja posljedica. Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova MŽ.	Građenje, tehničko i gospodarsko održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i vodnih građevina za melioracijsku odvodnju, tehničko i gospodarsko održavanje vodotoka i vodnog dobra, te druge radnje kojima se omogućuju kontrolirani neškodljivi protoci voda i njihovo namjensko korištenje. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava CZ i stanovništva. Osigurati vodu za piće.	<b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje Evakuacija, Zbrinjavanje Sklanjanje Spašavanje (osoba, životinja, mobilne imovine) Pružanje prve pomoći</i></b>
4.	<b>Epidemije i pandemije</b>	Epidemija je pojavljivanje većeg broja oboljelih od iste bolesti na istom području. Pandemija je epidemija koja se širi na jedno ili više područja, npr. na više kontinenata. <i>S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog:</i> Masovnih migracija i masovnih okupljanja stanovništva; improviziran i često skučen	<b>1. Život i zdravlje ljudi</b> <b>2. Gospodarstvo</b> <b>3. Društvena stabilnost i politika</b> U situaciji pojave određene epidemiološke i sanitarne ugroze posljedice po stanovništvo očitovale bi se u značajnom padu životnog standarda i prekidu uobičajenog načina života, a što bi se posljedično manifestiralo: -u nehigijenskim uvjetima smještaja,	Preventivne DDD mjere, preventivna cijepljenja, održavanje higijene, zabrana okupljanja. Brze intervencijske higijensko epidemiološke djelatnosti u suradnji s ostalim djelatnostima Zavoda za javno zdravstvo MŽ i sanitarne inspekcije. Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi	<b><i>Obavješćivanje Edukacija Cijepljenje DDD mjere Higijensko-epidemiološka djelatnost</i></b>

		<p>privremeni smještaj ljudi; oskudna opskrba pitkom vodom; oskudna i nekvalitetna prehrana; improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari i nedostatna osobna higijena. Isto tako, neadekvatno odlaganje komunalnog otpada može biti uzročnik raznih zaraza. Epidemija može nastati samostalno i nije povezana s nikakvim drugim nepogodama, a može nastati i kao posljedica nekih drugih prirodnih nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i za stanovnike Međimurske županije.</p> <p><b>Poseban dodatak o pandemiji virusa SARS-Cov-2/COVID 19/.</b></p>	<p>-masovnim migracijama i masovnim okupljanjem stanovništva, -u nedostatnoj opskrbljenosti pitkom vodom, -u prehrani koja ne zadovoljava ni minimalne potrebe, -u uvjetima koji onemogućavaju provođenje aktivnosti opće higijene, -improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari, -oboljeli dio stanovništva nije u mogućnosti obavljati redovne poslove na radnom mjestu, kao ni kod kuće (poljoprivreda). Nepoduzimanje preventivnih mjera u pogledu zaštite, prvenstveno prehrambenih artikala i vode, kao i nepravovremeno i nedovoljno efikasno djelovanje na nastalu epidemiološku ili sanitarnu ugrozu u konačnici rezultira teškim dalekosežnim posljedicama.</p>	<p>zdravlju ljudi na području BBŽ, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom, s izuzetkom bolesti COVID-19 budući da traje pandemija ove bolesti. Bolesti protiv kojih se cijepi potisnute su na niske brojeve (ospice, rubeola, zaušnjaci, hripavac, tetanus), a neke su i posve eliminirane. Mogućnost pojavnosti stočnih zaraznih bolesti na području Međimurske županije je mala; zbog dobre educiranosti posjednika životinja o istima te kontakta koji veterinarske institucije sa područja imaju sa posjednicima. Bolesti stočnog fonda mogu prvenstveno biti uzrokovane mikroorganizmima i parazitima.</p>	<p><b>Zaštita vode</b></p>
5.	<p><b>Degradacija tla – Klizišta</b></p>	<p>U briježnom dijelu Međimurske županije postoji veliki broj klizišta čije aktiviranje može ugroziti stanovništvo, imovinu i normalno odvijanje cestovnog prometa. Pojave klizišta pod utjecajem su geološke građe, geomorfoloških procesa, fizičkih procesa sezonskog karaktera (npr. oborine) te ljudskih aktivnosti (sječa</p>	<p><b>1. Gospodarstvo</b> <b>2. Društvena stabilnost i politika</b></p> <p>Klizišta su u periodima kišnih godina prouzročila velike štete na poljoprivrednim površinama, lokalnim i županijskim cestama, te privatnim i privrednim objektima na području Međimurske županije. Prekid cestovne komunikacije</p>	<p>Izrada geološke studije upravljanja klizištima na području Međimurske županije, kartiranje klizišta u georeferencijalnom sustavu, utjecaj na kritičnu infrastrukturu</p>	<p><b>Edukacija</b> <b>Evakuacija</b> <b>Privremena i trajna sanacija</b></p>

		vegetacije, način obrade tla, izgradnja cesta i drugo).	uzrokuje velike probleme u funkcioniranju lokalne zajednice.		
6.	<b>Ekstremne vremenske pojave – Ekstremne temperature (toplinski val)</b>	<p>Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovan je klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Međimursku županiju, gdje je umjerena kontinentalna klima. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju te dodatno pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.</p> <p>U periodu unazad 10 godina nije bilo je proglašavanja prirodne nepogode ovim uzrokom u MŽ ali stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije. Toplinski valovi sve su učestaliji posljednjih godina.</p>	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b></p> <p><b>2. Gospodarstvo</b></p> <p>Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektne posljedice za zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena, i to: povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan utjecaj na mentalno zdravlje i kardiorespiratorne bolesti.</p> <p>Isto tako, učinci toplinskih valova mogu za posljedice imati i onemoćalost dijela stanovnika, uginuće peradi i svinja u intenzivnom uzgoju, uvenuće dijela ratarskih kultura, smanjenja radnih učinaka fizičkih radnika, a osobitu pažnju treba posvetiti sprečavanju posljedica kod štićenika domova za starije i nemoćne osobe.</p>	<p>Zdravstvenim mjerama prevencije uz medijsku podršku u pružanju pravovremenih informacija, a vezano uz zaštitu od vrućine, ključan je i važan čimbenik očuvanja kardiološkog zdravlja, ali i zdravlja općenito. Edukacija i osposobljavanje stanovnika.</p> <p>Kod razvoja javne vodovodne mreže potrebno je izgraditi i hidrantsku mrežu. Prostornim planovima, zahvatima u prostoru, uvjetima građenja i sl. obavezati sve investitore na priključenje na sustav javne vodovodne mreže.</p>	<p><b>Obavješćivanje, Pružanje prve pomoći, Zbrinjavanje oboljelih.</b></p>
7.	<b>Suša</b>	<p>Meteorološka suša ili dulje razdoblje bez oborine može uzrokovati ozbiljne štete u poljodjelstvu, vodoprivredi te drugim oblastima ove dominantno poljoprivredne županije. Za poljodjelstvo mogu biti opasne suše koje nastaju u vegetacijskom</p>	<p><b>1. Gospodarstvo</b></p> <p>Smanjivanjem nivoa i količine vode u vodnim objektima otežala bi se distribucija iste korisnicima, a mogućnosti pojave zaraza (hidrične epidemije, trbušni tifus, dizenterija, hepatitis) su veće.</p>	<p>Pravovremeno obavješćivanje građana o meteorološkoj pojavnosti ekstremnih temperatura i “toplinskih valova“. Edukacija i informiranje građanstva o načinu ponašanja i primjeni preventivnih mjera zaštite od</p>	<p><b>Rano obavješćivanje i upozoravanje</b></p> <p><b>Navodnjavanje</b></p>

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

		razdoblju. Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju može, s određenim pomakom uzrokovati i hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem i dubinskih zaliha vode. <u>Donošenje Zakona o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda i Registra šteta 2019.godine.</u>	Poljoprivreda u Županiji svake godine ima značajnih šteta zbog neizgrađenosti sustava navodnjavanja u ovom području.	ekstremnih temperatura. Edukacija u pružanju mjera prve pomoći. Uspostava sustava navodnjavanja, osiguranje usjeva. Edukacija i osposobljavanje poljodjelaca ali i operativnih snaga CZ.	
8.	<b>Vjetar i tuča</b>	Sukladno klimatskim promjenama u području Međimurske županije pojavnosti jakog i olujnog vjetra se su učestalije i dugotrajnije. Snažna zračna strujanja javljaju se i prilikom oblaka koji donose tuču, pa se analizira i taj scenarij.	<p><b>1. Gospodarstvo</b></p> <p>Snažni vjetrovi stvaraju posljedice i štete na materijalnim dobrima i u poljoprivredi, a otežavaju i rad ljudi. Posebne štete izaziva vjetar neposredno prije pojave tuče (plastenici, staklene površine i sl.)</p>	Pravovremeno obavješćivanje građana o meteorološkoj pojavnosti ekstremnih vjetrova. Edukacija i informiranje građanstva o načinu ponašanja i primjeni preventivnih mjera zaštite od jakog vjetra. Edukacija u pružanju mjera prve pomoći. Uspostava sustava osiguranja usjeva. Edukacija i osposobljavanje poljodjelaca ali i operativnih snaga CZ.	<p><b><i>Rano obavješćivanje i upozoravanje</i></b></p> <p><b><i>Sklanjanje</i></b></p> <p><b><i>Sanacija i asanacija</i></b></p>
9.	<b>Tehničko – tehnološke nesreće</b> <b>-Industrijske nesreće</b>	Na području Međimurske županije ukupno posluje 34 gospodarskih subjekata koji u svom radu koriste/proizvode opasne tvari. Provedbom stalnih mjera kontrole od strane operatera koji imaju opasne tvari te stalnim nadzorom, pojava većih nesreća svedena je na minimum. Ukoliko do njih dođe, žurne službe spremne su kvalitetno odgovoriti u svakoj akcidentnoj situaciji povezanoj s tehničko-	<p><b>1. Život i zdravlje ljudi</b></p> <p><b>2. Gospodarstvo</b></p> <p>Moguće su štete na nepokretnoj i pokretnoj imovini, odnosno na kućama, osobnim vozilima, vozilima, strojevima, uređajima i opremi kao i na infrastrukturnim građevinama, smrtno stradale osobe i određeni broj osoba s oštećenjima na dišnom sustavu, te onečišćenja izvorišta pitke vode.</p>	Aktivni i pasivni sustavi zaštite od požara, preventivni nadzori, ostale mjere zaštite koje provode operateri. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Međimurske županije.	<p><b><i>Uzbunjivanje i obavješćivanje</i></b></p> <p><b><i>Evakuacija</i></b></p> <p><b><i>Zbrinjavanje</i></b></p> <p><b><i>Sklanjanje</i></b></p> <p><b><i>Pružanje prve pomoći</i></b></p> <p><b><i>Sanacija i asanacija</i></b></p>

		tehnološkim nesrećama s opasnim tvarima.			
10.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće</b> <b>-Nuklearne i radiološke nesreće</b>	Ugrožavanje zdravlja i života stanovništva, biljnog i životinjskog svijeta i okoliša zbog nuklearnog ili radiološkog djelovanja. NE Krško u bližem i Pakš (Mađarska) u širem kontaktnom području. Sukladno Procjeni nuklearne i radiološke opasnosti za RH (2018.) te Uredbi o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednih događaja, te posebno <b>Planu pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni ID</b> (Vlada RH, 2022.).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Život i zdravlje ljudi</b></li> <li>2. <b>Gospodarstvo</b></li> <li>3. <b>Društvena stabilnost i politika</b></li> </ol> <p>Nesreća u nuklearnoj elektrani, posebno ona s najgorim posljedicama (taljenje jezgre) imala ti velike posljedice na sve društvene vrijednosti i gospodarstvo, da dugotrajnim posljedicama. Vjerojatnoća dešavanja je iznimno mala ali ipak moguća. Rizik radioloških ugroza u MŽ je vrlo mali i u pravilu lokalnog karaktera</p>	Postavljanje mjernih stanica za registriranje nukleida i prekomjernog zračenja, sustav ranog upozoravanja. Mjere preventive su presudne i prvenstvene u nadležnosti nositelja odgovora na ID, a potom i edukacija, pripreme za mjere sklanjanja i evakuacije, preseljenja stanovništva te druge.	<p><b><i>Rano upozoravanje i obavješćivanje</i></b></p> <p><b><i>Uzbunjivanje</i></b></p> <p><b><i>Sklanjanje</i></b></p> <p><b><i>Evakuacija i zbrinjavanje</i></b></p> <p><b><i>Dekontaminacija</i></b></p>

## Karte prijetnji i Karte rizika

Sukladno Smjernicama Županije, JLS obavezne su izraditi kartu prijetnji. Karta prijetnji izrađuje se u mjerilu 1:25000 ili krupnijem, odnosno koje će biti izabrano na način da prijetnje budu jasno vidljive i prepoznatljive u prostoru.

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

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

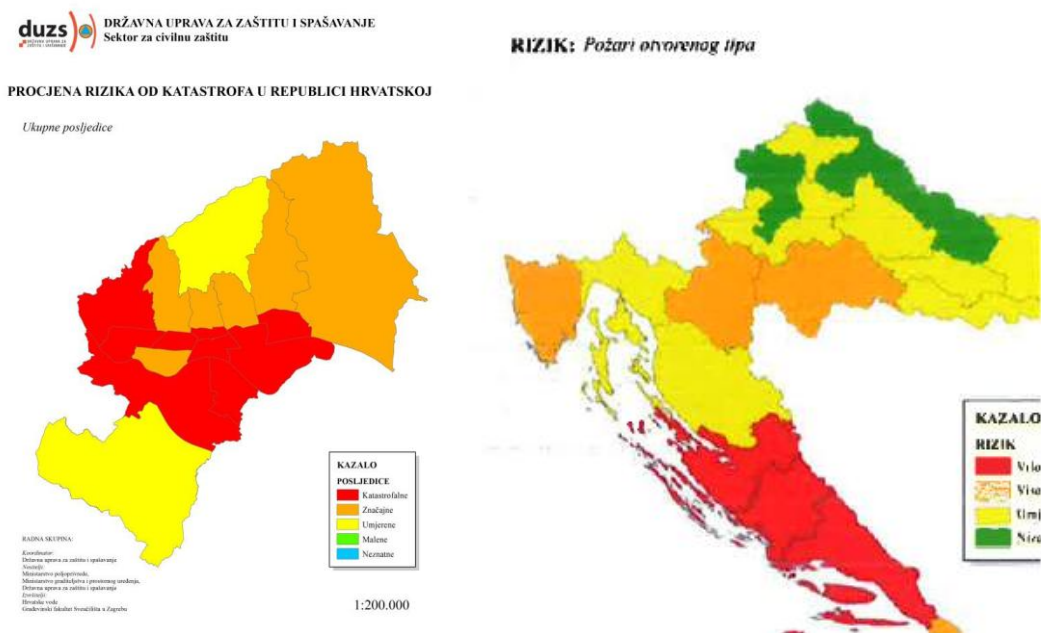
Karte prijetnji za odabrane prijetnje/rizike (npr. poplava) za područje Međimurske županije nalaze se u prilogu po scenarijima ove Procjene rizika, dok se za druge prijetnje/rizike ne izrađuju.

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

Boje kojima se prikazuju rizici na karti biti će identične bojama iz matrica za prikaz rizika. Ukoliko se izrađuju karte posljedica, pri prikazu razine posljedica koristiti će se sljedeća skala boja:

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

Slika 7: Primjer kartografskog prikaza rizika i posljedica –



### 3. KRITERIJI ZA PROCJENU UTJECAJA PRIJETNJI NA KATEGORIJE DRUŠTVENIH VRIJEDNOSTI

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

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

Da bi se mogla izraditi analiza rizika za promatranu prijetnju treba definirati i kategorizirati društvene vrijednosti posljedica koje su, ili bi realno mogle, pogoditi Međimursku županiju ili njezine JLS.

#### Društvena vrijednost - Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi (dobiven jednostavnim zbrajanjem, bez ponderiranja) za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani, zbrinuti i sklonjeni. Podatke se može uzeti iz podataka izvješća žurnih službi i gotovih snaga (policija, vatrogasci, ambulante i domovi zdravlja, i sl.)

**Tablica 2:** Prikaz kriterija za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	Stanovnika
1	Neznatne	*<0,001	1≥
2	Malene	0,001-0,0046	1 – 5
3	Umjerene	0,0047-0,011	5 – 12
4	Značajne	0,012-0,035	13 – 37
5	Katastrofalne	0,036>	38≥

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

#### Društvena vrijednost - Gospodarstvo

Prilog Smjernica Županije – *Podsjetnik za izračun šteta u gospodarstvu*

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

Dobiva se iz podataka o ukupnoj šteti koju je prouzročila velika nesreća ili je realno može prouzročiti. Vrijednost pogođenih – neposredno ugroženih pokretnina i nekretnina određuje se podacima dobivenim od Državnog zavoda za statistiku.

Pri određivanju ukupne štete po prijatnji potrebno je koristiti narednu tablicu (određena je Smjericama Županije). Dobiveni rezultat treba usporediti s proračunom JLP(R)S.

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

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

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

Tablica 3: Prikaz kriterija za gospodarstvo

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

**Društvena vrijednost – Društvena stabilnost i politika**

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

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

Ukoliko je ukupna materijalna šteta na kritičnoj infrastrukturi od značaja za funkcioniranje društva, odnosno Međimurske županije ili JLS, prikazuje se u odnosu na proračun JLP(R)S.

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

Za navedene kriterije za ocjenu društvene stabilnosti i politike kod oštećenja kritične infrastrukture mora se, bez obzira na oštećenja, uzeti u obzir i poremećaj koji će izazvati otkaz funkcije kritične infrastrukture u dužem periodu (dužem od 10 dana). Ovaj kriterij preuzet je iz Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku.

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

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

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

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

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

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

Prije označavanja treba obrazložiti razloge odabira kriterija u poglavlju Kontekst, gdje će se opisati područje koje je pogođeno ugrozom i težina posljedica od navedene prijetnje. Ako nema potrebnih podataka u bazama podataka, razloge odabira kategorije navodi nadležni stručnjak, uz obrazloženje razloga zašto je odredio konkretnu kategoriju posljedica odnosno vjerojatnosti.

#### 4. TABLICE VJEROJATNOSTI / FREKVENCIJE

**Tablica 6:** Kriteriji za određivanje vjerojatnosti događaja

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

Za sve rizike na području Međimurske županije i njezinih općina i gradova koriste se iste vrijednosti vjerojatnosti/frekvencije, prikazane u tablici, koja je jedinstvena na razinu RH (Ravnateljstva CZ RH). Za vrijednost vjerojatnosti/frekvencije uzimati će se samo oni događaji čije posljedice za kategorije društvenih vrijednosti mogu biti opisani kategorijom 1., konkretno štete u gospodarstvu minimalno moraju iznositi 0,5% proračuna JLP(R)S. Neće se uzimati u razmatranje vjerojatnost (obradu) svakog potresa ili tuče bez ikakve materijalne štete, već samo vjerojatnost onog događaja/prijetnje koja može uzrokovati štete sukladno propisanim kriterijima za svaku od kategorija društvenih vrijednosti.

## **5. OPIS SCENARIJA JEDNOSTAVNIH RIZIKA – izabrani scenariji (10)**

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

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

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

*Scenarij je opis:*

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

*Scenarij će zadovoljavati sljedeće uvjete:*

- opisivati jedan ili niz povezanih događaja na području Međimurske županije ili njene JLS
- biti vjerojatan, a s najgorim mogućim posljedicama, poduprt činjenicama, odnosno opisati neželjene događaje koji se stvarno mogu dogoditi u (bližoj) budućnosti
- biti izrađen prema sadržaju definiranom Smjernicama i može varirati u ozbiljnosti posljedica i to u rasponu od *umjereno ozbiljnog* do *najgoreg mogućeg* događaja prema posljedicama
- biti strukturiran dosljedno i logično
- biti uvjerljiv i dobro razrađen

- biti postavljen u vrijeme i uvjete koji odgovaraju realnoj situaciji, odnosno pretpostavljenim u bližoj budućnosti
- opisivati moguće događaje toliko detaljno koliko je potrebno kako bi se na temelju opisa mogle određivati javne politike u cilju smanjivanja rizika (kapaciteti, preventivne mjere, mjere spremnosti na velike nesreće)
- uzeti u obzir prirodne aspekte: klimu, stanovništvo, geologiju, hidrologiju, floru i faunu, geomorfologiju, okoliš
- uzeti u obzir stanje društva i ekonomije
- uzeti u obzir stanje spremnosti kapaciteta sustava civilne zaštite: sustava ranog upozoravanja, operativnih snaga, građevina, te ranjivosti izloženih elemenata koji će biti detaljno razrađeni u poglavlju o analizi sustava civilne zaštite.

#### Tablični prikaz opisa scenarija

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

Za sve rizike na razini Međimurske županije nastojati će se analizirati dva scenarija:

- **Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)**
- **Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP)**

## Scenarij I.

### Potres na području Međimurske županije

#### Naziv scenarija, rizik

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

#### Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Podrhtavanje tla u području Međimurske županije uzrokovano potresom na razini povratnog razdoblja, usklađeno s propisima za projektiranje potresne otpornosti
<b>Grupa rizika:</b>
Potres
<b>Rizik:</b>
Potres
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Koordinator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelj: Darko Radanović, pročelnik UO za gospodarske djelatnosti Izvršitelji: Robert Meglič, Vatrogasna zajednica MŽ i stručne osobe konsultanta
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>događaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### 1.Uvod

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

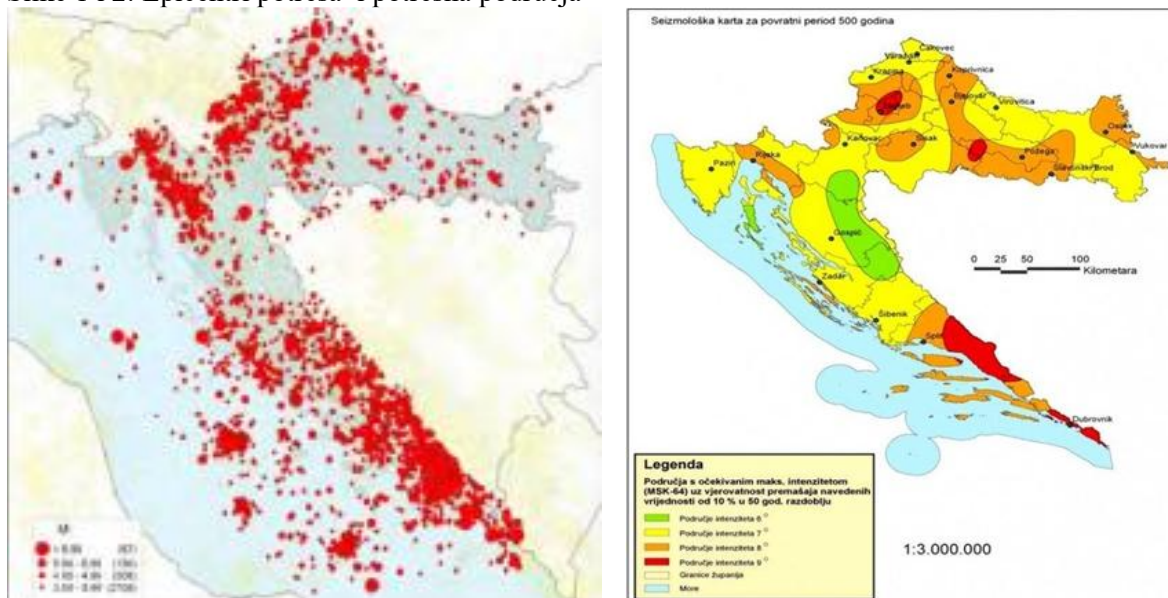
Budući da potrese nije moguće spriječiti, provođenje mjera za ublažavanje posljedica potresa i pripremljenost društvene zajednice u slučaju njegove pojave od iznimne su važnosti. Na žalost brojni primjeri razornih potresa u Europi i svijetu posljednjih ponavljano potvrđuju činjenicu da unatoč nezaustavljivom tehnološkom napretku i značajnim iskoracima u građevinsko-tehničkoj regulativi ova prirodna pojava u trenutku može dovesti do uništenja dijelova ili cijelih naselja u Međimurskoj županiji. Posljedice pojave jakog potresa mogu obuhvatiti oštećenja ili rušenje svih vrsta postojećih građevina, među kojima posebnu pozornost treba usmjeriti na stambene zgrade, vrijednu kulturno-spomeničku baštinu, objekte od posebne važnosti (primjerice škole, objekte okupljanja većeg broja osoba, hala firmi i sl.) te kritične točke prometne i komunalne infrastrukture. Stoga se moguća pojava potresa mora povezati sa značajnom izravnom i neizravnom štetom na imovini, uz opasnost od ozbiljnih ozljeda i mogućeg gubitka ljudskih života. Posljedično, potres u naseljenom području, može izazvati potpuni poremećaj gospodarskih i društvenih odnosa u Međimurskoj ili dijelovima njezina područja.

Važno je naglasiti da su zbog prirodnih katastrofa u odnosu na direktne gubitke u postocima BDP-a najviše pogođene regije sa srednjim dohotkom, u usporedbi sa regijama s niskim i visokim dohotkom.

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

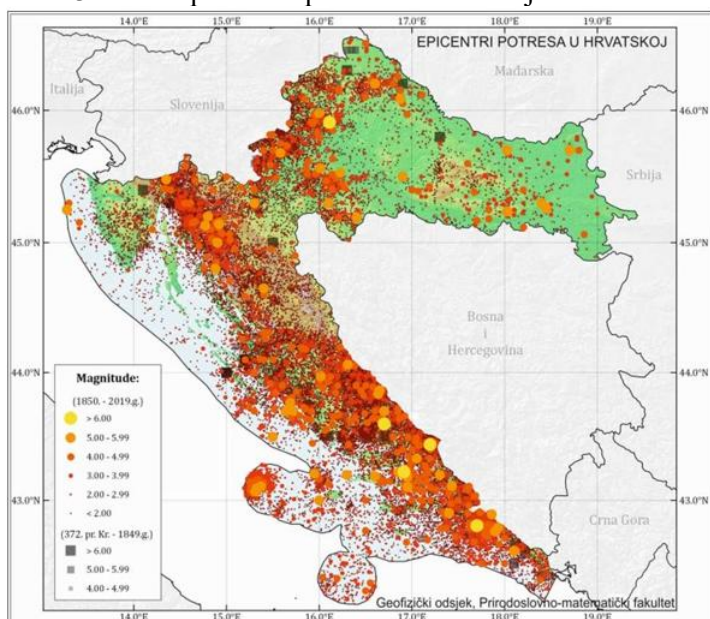
Slika 1. prikazuje epicentre svih potresa u Hrvatskoj od 373. godine pr. Kr. do 2011. godine, a Slika 2. uz odgovarajuće godine među njima ističe potrese s najvećim magnitudama.

Slike 1 i 2: Epicentri potresa i potresna područja



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

Slika 3: Karta epicentara potresa u Hrvatskoj



Izvor podataka: Hrvatski seizmološki zavod, Geofizički odsjek PMF u Zagrebu

Tablica 1: Učestalost potresa intenziteta ( $^{\circ}$ MCS) na području Međimurske županije za razdoblje od 1879. do 2003. godine

Red. br.	JLS u MŽ	$\varphi$ ( $^{\circ}$ N)	$\lambda$ ( $^{\circ}$ E)	Čestine intenziteta ( $^{\circ}$ MSK)			
				V	VI	VII	VIII
1.	Čakovec	46.390	16.444	15	4	0	0
2.	Mursko Središće	46.513	16.444	13	3	0	0
3.	Prelog	46.338	16.617	15	5	1	0
4.	Kotoriba	46.357	16.820	12	6	1	0

Izvor podataka: Hrvatski seizmološki zavod, Geofizički odsjek PMF u Zagrebu

Prema seizmološkim podacima geofizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta iz Zagreba, u posljednjih 100 godina ili točnije, u periodu od 1879. do 2003. godine, na području gradova Čakovca i Murskog Središća, nije bilo većih potresa od VI $^{\circ}$  MCS (Mercalli- Cancani-Sieberg). U istom periodu na području Međimurske županije (Prelog, Kotoriba) bio je jedan potres intenziteta VII $^{\circ}$  MCS, a uvažavajući spoznaje povratnog perioda do 500 godina (povijesni uvid) kao najjači potres u regiji utvrđen je potres od IX $^{\circ}$  MCS u području od granice RH prema Nagykanizse u Mađarskoj (05. rujna 1590. godine), što je oko 50 km istočno od područja Grada Čakovca.

#### Procjena seizmičkog rizika

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

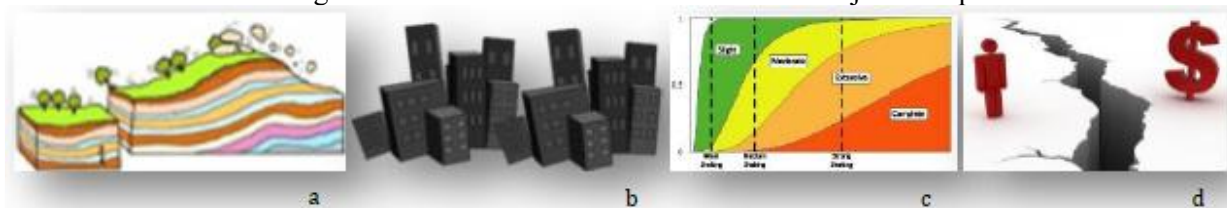
Ocjena seizmičkog rizika u pravilu polazi od očekivanog oštećenja postojećeg fonda građevina temeljem kojeg se proračunavaju moguće opasnosti za ljudsko zdravlje i život te odgovarajući financijski gubici zbog nastale štete. Zato je osim hazarda potrebno obuhvatiti izloženost građevina i stanovništva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

Osnovni zadatak takvog modela je omogućiti proračun seizmičkog hazarda u pojedinim točkama promatranog područja i kombinirati dobivene vrijednosti sa svojstvima ranjivosti izloženih objekata na način da se može predvidjeti odgovarajuća raspodjela oštećenja. Zatim se temeljem dobivenih oštećenja mogu proračunati očekivani financijski gubici te posljedice za zdravlje i život ljudi.

Stoga se seizmički rizik može kvantitativno izraziti u obliku konvolucije četiri individualna faktora: seizmičkog hazarda, izloženosti, ranjivosti i specifičnog troška.

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

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



Do danas izrađene baze podataka i modeli trebali bi se kontinuirano razvijati, temeljem razmjene iskustava i suradnje korisnika. Za područje Republike Hrvatske trenutno nisu dostupni dovoljni pouzdani ulazni podaci u obliku opsežnih baza podataka o karakterističnim tipovima građevina, njihovoj rasprostranjenosti i očekivanoj ranjivosti, potrebni za sustavnu procjenu seizmičkog rizika temeljenu na suvremenim postupcima. Međutim, u posljednje vrijeme, naročito nakon potresa u Zagrebu i na Banovini, učinjeni su prvi koraci,

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

#### Kratki opis scenarija

Obzirom na značaj Međimurske županije za društvenu, gospodarsku i političku stabilnost Republike Hrvatske, uvažavajući gustoću naseljenosti i izgrađenosti svih njenih naselja (131), uz istovremeno umjerenu razinu seizmičkog hazarda, za procjenu seizmičkog rizika odabrana su dva scenarija koji opisuju neželjene događaje na području Županije.

- Najvjerojatniji neželjeni događaj (**NND**, slabiji potres) na području Međimurske županije bio bi prema zadanim kriterijima procjene posljedica, očekivani intenzitet odabranih događaja usklađen s razinom seizmičkog hazarda koja odgovara povratnom razdoblju prihvaćenom u važećim propisima za projektiranje potresne otpornosti (Eurocode 8), odnosno 95 godina!
- Događaj s najgorim mogućim posljedicama (**DNP**, jači potres) je pak jači potres u području Međimurske županije, u razdoblju od 475 godina!

#### Prikaz posljedica

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

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






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

U najnovije vrijeme prepoznata je potreba da se ocjena oštećenja zbog djelovanja potresa dodatno ujednači na globalnoj razini, te se ulažu značajni naponi u razvoj Međunarodne makro seizmičke ljestvice IMC-14 koja bi omogućila još širu primjenu postojećih pretpostavki sustava EMS-98. Za

zidane građevine obično je svojstvena velika raznolikost pojedinih tipova konstrukcija, s obzirom na primjenu raznovrsnih materijala, načina gradnje te horizontalnih i vertikalnih konstruktivnih elemenata. Posebnu pozornost treba obratiti na stanje zidova, vrstu međukatne konstrukcije, lukove i svodove, na svojstva krovišta, te na nekonstruktivne elemente koji mogu predstavljati opasnost. Kod AB konstrukcija prvenstveno treba promatrati zidove, stupove i grede, stubišta i stropne ploče, te krovište. Dodatnu pozornost treba posvetiti opasnostima koje prijete u slučaju oštećenja ispunskog zida.

Tablica A i B: Shematski pregled stupnjeva oštećenja i najučestalijih odgovarajućih stanja konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata, prema EMS-98 klasifikaciji, za zidane i AB konstrukcije.






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

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.		Umjeren oštećenje - blago konstruktivno oštećenje - umjeren nekonstruktivno oštećenje Pukotine u brojnim zidovima. Otpadanje većih komada žbuke. Djelomično otkazivanje dimnjaka.
III.		Značajno do teško oštećenje - umjeren 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

Važno je istaknuti da su u Hrvatskoj područja najjače seizmičke aktivnosti ujedno i područja najveće naseljenosti odnosno posebne gospodarske i/ili društvene važnosti (npr. područje Zagreba, Rijeke, Splita i Dubrovnika); više od 30% površine, odnosno oko 60% stanovništva je izloženo jačim potresima s očekivanim značajnim posljedicama. Takva izloženost važnih regionalnih središta ukazuje na moguće katastrofalne posljedice, posebice u slučaju Grada Zagreba (veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, problemi u komunikaciji i državnoj administraciji, neprotočne prometnice, veliki broj povrijeđenih i mrtvih, nedovoljni kapaciteti za zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd.) te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice.

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

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

Kategorija	Skica	Opis
I.		Neznatno do blago oštećenje - zanemarivo konstruktivno oštećenje - blago nekonstruktivno oštećenje Tanke pukotine u žbuci okvirnih elemenata ili zidova prizemlja. Tanke pukotine u pregradnim zidovima i ispuni.
II.		Umjereno oštećenje - blago konstruktivno oštećenje - umjereno nekonstruktivno oštećenje Pukotine u stupovima, gredama ili nosivim zidovima. Pukotine u pregradnim zidovima i ispuni. Otpadanje lomljive obloge i žbuke. Otpadanje morta iz sljubnica ne nosivog zida.
III.		Značajno do teško oštećenje - umjereno konstruktivno oštećenje - teško nekonstruktivno oštećenje Pukotine u spojevima okvira u prizemlju i spojevima povezanih zidova. Otpadanje zaštitnog sloja betona. Izvijanje šipki armature. Velike pukotine u pregradnim zidovima.
IV.		Vrlo teško oštećenje - teško konstruktivno oštećenje - vrlo teško nekonstruktivno oštećenje Velike pukotine u konstruktivnim elementima uz otkazivanje betona u tlaku. Lom i proklizavanje armature. Naginjanje stupova, otkazivanje nekoliko stupova i cijelog gornjeg kata.
V.		Otkazivanje - vrlo teško konstruktivno oštećenje Rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije.

Tablica razreda ranjivosti zgrada

Tip konstrukcije (po EMS-98)	Razred ranjivosti					
	A	B	C	D	E	F
<b>Zidane zgrade</b>						
Od prirodnog, lomljenog i neobrađenog kamena	●					
Od nepečene opeke	●	→				
Od grubo obrađenog kamena		●				
Od obrađenog kamena			●			
Ne armirane, od proizvedenih zidnih elemenata		●				
Ne armirane, s armirano-betonskim stropovima			●			
Armirane ili s omeđenim zidovima				●		
<b>Armirano-betonske zgrade</b>						
Okvirne, ne projektirane za potres			●			
Okvirne, umjerene potresne otpornosti				●		
Okvirne, velike potresne otpornosti					●	
S nosivim zidovima, ne projektirane na potres			●			
S nosivim zidovima, umjerene potresne otpornosti				●		
S nosivim zidovima, velike potresne otpornosti					●	
<b>Čelične zgrade</b>						
Čelične zgrade					●	
<b>Drvene zgrade</b>						
Drvene zgrade					●	

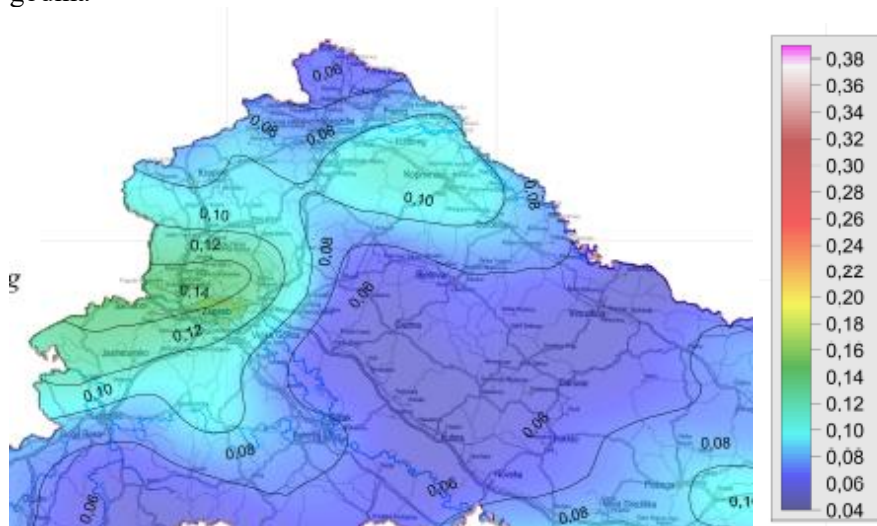
Prikaz vjerojatnosti

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

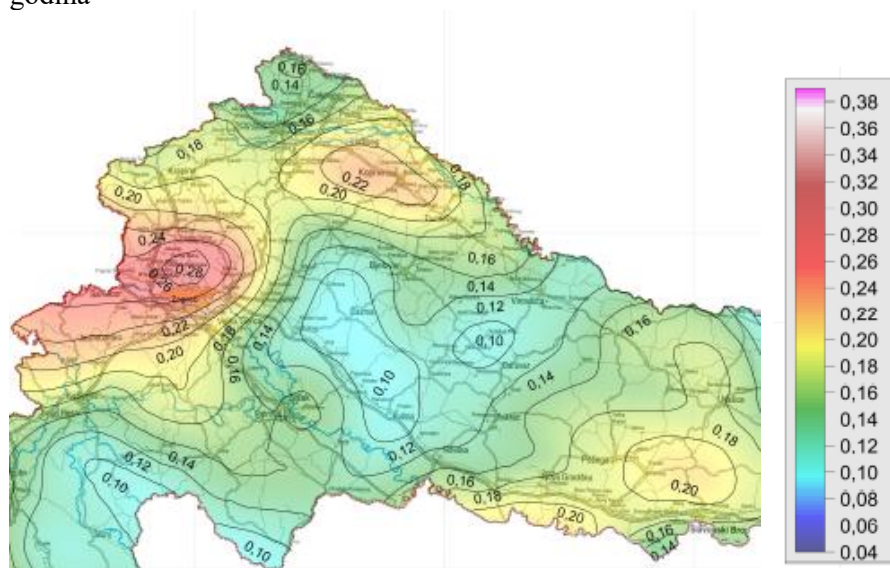
1. **za najvjerojatniji neželjeni događaj (NND, slabiji potres)**
  - a. poredbeno povratno razdoblje: 95 godina
  - b. vjerojatnost premašaja: 10% u 10 godina
2. **za događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP, najjači očekivani potres)**
  - a. poredbeno povratno razdoblje: 475 godina
  - b. vjerojatnost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

Stoga se svakom događaju može pridružiti propisana karta potresnih područja (slike 6 i 7) koja prikazuje potresom prouzročena horizontalna poredbena vršna ubrzanja (agR) površine temeljnog tla tipa A (čvrsta stijena).

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



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



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

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

Tablica 2: **Mercalli-Cancani-Siebergova ljestvica (MCS ljestvica)** češće nazivana samo kao **Mercallijeva ljestvica**, određuje pojave i promjene koje potresi izazivaju kod ljudi i životinja uz ocjenu veličine štete na objektima te sagledavanje promjena u prirodi kao posljedice potresa.

Stupanj potresa	Naziv potresa	Učinak potresa
I.	Nezamjetljiv potres	Bilježe ga jedino seizmografi.
II.	Vrlo lagan potres	U višim stambenih zgrada osjete ga vrlo osjetljivi ljudi.
III.	Lagan potres	Podrhtavanje tla kao pri prolazu automobila. U unutrašnjosti zgrada osjeti ga više ljudi.
IV.	Umjeren potres	U zgradama ga osjeti više ljudi, a na otvorenome samo pojedinci. Budi neke spavače. Trese vrata i pokućstvo. Prozori, stakla i posude zveče kao pri prolazu teških kamiona.
V.	Prilično jak potres	Osjeti ga više ljudi na otvorenom prostoru. Budi spavače; pojedinci bježe iz kuća. Njišu se predmeti koji slobodno vise.
VI.	Jak potres	Ljudi bježe iz zgrada. Sa zidova padaju slike, ruše se predmeti, razbija se posuđe, pomiče ili prevrće pokućstvo. Zvone manja crkvena zvona. Lagano se oštećuju pojedine dobro građene kuće.
VII.	Vrlo jak potres	Crijepovi se lome i kližu s krova, ruše se dimnjaci. Oštećuje se pokućstvo u zgradama. Ruše se slabije građene zgrade, a na jačima nastaju oštećenja.
VIII.	Razoran potres	Znatno oštećuje do 25% zgrada. Pojedine se kuće ruše, a veliki broj ih je neprikladan za stanovanje. U tlu nastaju pukotine, a na padinama klizišta.
IX.	Pustošni potres	Oštećuje 50% zgrada. Mnoge se zgrade ruše, a većina ih je neupotreblija. U tlu se javljaju velike pukotine, a na padinama klizišta i odroni.
X.	Uništavajući potres	Teško oštećuje 75% zgrada. Veliki broj dobro građenih kuća ruši se do temelja. Ruše se mostovi, pucaju brane, savijaju željezničke tračnice, oštećuju putevi. Pukotine u tlu široke su nekoliko decimetara. Urušavaju se špilje, pojavljuje se podzemna voda.
XI.	Katastrofalan potres	Gotovo sve zgrade se ruše do temelja. Iz širokih pukotina u tlu izbija podzemna voda noseći mulj i pijesak. Tlo se odronjava, stijene se otkidaju i ruše.
XII.	Veliki katastrofalan potres	Sve što je izgrađeno ljudskom rukom ruši se do temelja. Reljef mijenja izgled, zatrpavaju se jezera, rijeke mijenjaju korito.

### Geološka i tektonska obilježja područja

Seizmičnost nekog područja predstavlja skup značajki koje opisuju pojavu potresa u promatranom prostoru i vremenu njihovog pojavljivanja. Osnovni cilj istraživanja seizmičnosti je ustanovljavanje zakonitosti pojave potresa te primjena mjera zaštite od djelovanja potresa. U užem smislu seizmologija obuhvaća istraživanje zakonitosti pojave kinematičkih značajki potresa i to koordinata žarišta, vremena nastanka potresa, dinamičke značajke energije, odnosno magnitude potresa.

Razvoj istraživanja seizmičnosti teži što potpunijem analitičkom prikazu potresa pri čemu su metode istraživanja u funkciji poznatih podataka o potresima. Stoga se istraživanje seizmičnosti stalno razvija na temelju novih seizmoloških mjerenja.

Poznavanje geotehničkih značajki nekog područja presudno je za procjenu prikladnosti za građenje, odnosno za procjenu stupnja geotehničkog pa i seizmičkog hazarda. Naime, izvedba građevina na geotehnički nepovoljnim lokacijama može znatno poskupiti izgradnju pojedinih objekata. Uz to, troškovi sanacije, zbog odabira neodgovarajućeg temeljenja, mogu višestruko povećati prvobitno planiranu cijenu izgradnje. Pogodnost terena za građenje odnosno geotehnička prikladnost ovisi o mnogo čimbenika čija povezanost nije uvijek izravna, a značenje je različito. Međutim, geološka građa, koja uključuje litološki sastav i strukturno-tektonski sklop je uvijek presudna. Iz toga proizlaze osnovne geotehnički pokazatelji nekog terena:

- fizičko-mehaničke značajke naslaga;
- stabilnost u prirodnim uvjetima;
- deformabilnost;
- nosivost

Također je važan utjecaj površinskih i podzemnih voda koje potiču egzogenetske procese kao što su erozija i pojave nestabilnosti na padinama. Za seizmičku rajonizaciju značajni su potresi intenziteta jačeg od šestog stupnja po MCS skali. Najvažniji čimbenik za određivanje seizmičnosti nekog područja je utvrđivanje mjesta epicentra potres, koja se najčešće podudaraju s glavnim tektonskim linijama.

Rezultati istraživanja potvrdili su uzročno-posljedičnu vezu seizmičnosti i tektonskih pokreta, te se može govoriti o seizmotektonskoj aktivnosti nekog područja. Poznavanje prostornih, energetskih i vremenskih značajki seizmičnosti, te odnosa seizmičke i tektonske aktivnosti su osnova za istraživanja prognoze mjesta, jačine pa i vremena nastanka potresa. Poznavanje seizmičkih značajki pojedinog područja nužno je u primjeni zaštite od djelovanja potresa, te se kao podloge u projektiranju i temelj modernog seizmičkog projektiranja je uključivanje očekivanih parametara, odnosno akceleracije prouzročene seizmičkim silama u proračun dinamične stabilnosti konstrukcije neke građevine. Nadalje, projektni seizmički parametri danas se računaju za očekivane maksimalne potrese čije se značajke procjenjuju računskim metodama, a ne samo na temelju potresa koji su se dogodili na nekom području. Posebnost takve metode je povezivanje seizmičke i neotektonske aktivnosti, kao presudnih čimbenika za procjenu mogućih maksimalnih veličina seizmičkih sila. Zbog toga se polazi od stajališta koncepcije seizmičkog rizika, gdje je osnovni zadatak definiranje takvih metoda projektiranja i gradnje u seizmički aktivnim područjima, da taj sistem u cjelini zadovoljava kriterije ekonomske prihvatljivosti sigurnosti, odnosno tehničke konzistentnosti.

Analiza seizmičkog rizika može se definirati vjerojatnošću pojave potresa određenog intenziteta i očekivanih posljedica njegovog djelovanja. Danas se često primjenjuje uključivanje eksploatacijskog razdoblja građevine i razine prihvatljivog rizika kod vjerojatnosti pojave potresa određenih značajki. Ekonomski je neopravdano i u praksi teško izvedivo projektiranje svih konstrukcija na takav način da se osigura potpuna i podjednaka zaštita od oštećenja izazvanih djelovanjem potresa. Zbog toga se definira dopuštena razina seizmičkog rizika, odnosno vjerojatnost prekoračenja iznosa ubrzanja koji je bio uključen u proračun dinamičke stabilnosti, konstrukcije. Ta vjerojatnost treba biti mala ako se radi o posebno važnim građevinama, odnosno dopušta se nešto veća, ako se radi o manje važnim

građevinama ili njihovim dijelovima. Pri tome rizik od rušenja građevine treba biti uklonjen u potpunosti.

Prilikom projektiranja te proračuna dinamičke stabilnosti konstrukcija pojedinih građevina koristi se "projektni potres" uz razinu ubrzanja koja odgovara seizmičkom riziku od 30 % i "maksimalni potres" uz razinu ubrzanja koja odgovara seizmičkom riziku od 10 %. Oba parametra odnose se za odgovarajuće razdoblje predviđenog korištenja građevine.

Protupotresno projektiranje građevina kao i građenje treba provoditi sukladno Zakonu o građenju i postojećim tehničkim propisima. Projektiranje, građenje i rekonstrukcija svih građevina a osobito važnih (veće stambene građevine, dvorane, energetske građevine, mostovi, vijadukti, tuneli i sl.) mora se provesti tako da građevine budu otporne na potres, te se za njih, tj. za svaku konkretnu lokaciju treba obaviti detaljna seizmička, geomehanička i geofizička istraživanja.

*Područje Međimurske županije nalazi se u seizmički umjereno aktivnom kontinentalnom dijelu Hrvatske, gdje je procijenjena mogućnost potresa do VII° MCS skale u periodu od 100 do 200 godina, a u dužem (500 god) i većeg intenziteta (VIII.° MCS).*

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

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

*Od mogućih posljedica zbog utjecaja na infrastrukturu i značajne objekte urbanog područja Međimurske županije pogođene potresom posebno treba istaknuti:*

- Izravna oštećenja prometnica zbog podrhtavanja tla ili njihova neprohodnost zbog sekundarnih posljedica, mogu otežati prometnu povezanost i usporiti potrebne radnje neposredno nakon potresa (spašavanje i evakuaciju, raščišćavanje ruševina, pregled oštećenja građevina itd.), pri čemu su najznačajnije autocesta A4, državne, županijske i lokalne ceste koje povezuju naselja JLS u području Županije,
- Oštećenje ili rušenje objekata koji predstavljaju kritične točke prometne infrastrukture, posebice mostova, nadvožnjaka itd. mogu prekinuti važne prometne tokove,
- Oštećenja industrijskih objekata uz izravne troškove zbog oštećenja građevina i opreme mogu zbog odgode spremnosti za rad uključivati dodatne posljedice za zaposleno stanovništvo i gospodarstvo u cjelini, a u pojedinim slučajevima moguće su i dugoročne posljedice zbog potencijalnih opasnosti za okoliš,

- Prekidi u telekomunikacijskoj mreži zbog oštećenja stanovništvu i hitnim službama mogu otežati komunikaciju, a oštećenja strujne mreže i komunalne infrastrukture mogu usporiti radove hitnih službi i povećati osjećaj nesigurnosti stanovništva,
- Opasnost od oštećenja bolnica, domova zdravlja, objekata ambulanata i drugih zdravstvenih objekata na području Županije, što može dodatno ugroziti najranjivije stanovništvo i otežati mogućnost osiguravanja dovoljnih kapaciteta za zbrinjavanje ozlijeđenih,
- Oštećenje javnih objekata društvene namjene poput škola i sportskih objekata može ugroziti sigurnost velikog broja ljudi i dugoročno utjecati na uobičajen odvijanje društvenih aktivnosti,
- Posebice treba obratiti pozornost na oštećenja dječjih vrtića, a oštećenje vjerskih objekata i kulturno-povijesne baštine može dovesti do nenadoknadivih gubitaka i dodatno demoralizirati stanovništvo,
- U slučaju oštećenja građevina u kojoj se odvijaju poslovi općinskih, gradskih i županijske uprave te javnih i državnih institucija u području Županije postoji opasnost od zastoja u administraciji i narušavanja političke stabilnosti, a od posebnog je značaja sigurnost i raspoloživost hitnih službi, uključujući vatrogastvo i policiju,

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

### **3. Kontekst**

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

#### Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje

Oprema rezultatima Popisa 2021.godine u Međimurskoj županiji živi 105.250 stanovnika u 3 grada i 22 općine, te da kroz područje Županije prolazi regionalna cestovna, elektroenergetska i druga infrastruktura, da su u Županiji značajni poljoprivredni i određeni gospodarski kapaciteti, i dr. procjena rizika od potresa za Međimursku županiju je od važnosti kako za nju tako i Republiku Hrvatsku i stoga se odabrani scenarij odnosi na podrhtavanje tla na tom području.

U gradovima i općinama (ukupno 131 naselje) se nalaze obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, proizvodni pogoni i kulturna baština značajne vrijednosti. S obzirom na strukturu gospodarstva i instalirane kapacitete te postotak Županijskog proračuna u odnosu na druge županije u Republici Hrvatskoj, njezina važnost za administrativnu i političku stabilnost države je neupitna.

Prema podacima iz Popisa stanovništva 2021. godine, na području Međimurske županije evidentirana su ukupno 45.217 stambena objekta (ukupne površine 4.741.507m<sup>2</sup>), od čega je:

- 42.851 stanova za stalno stanovanje od kojih su
  - 33.904 **nastanjenih** stanova stalnog stanovanja
  - 8.947 nenastanjenih stanova (prazni)
- stanova koji se koriste samo povremeno, od čega 191 u vrijeme sezonskih radova u poljoprivredi i 1.999 za odmor
- 176 je stanova u kojima se samo obavljala djelatnost

*Stambene jedinice prema broju kućanstava i članova kućanstava u Međimurskoj županiji:*

- Ukupan broj stambenih jedinica...33.965
- Broj kućanstava 33.965, sa ukupno 105.249 članova kućanstava
- Nastanjenih stanova ukupno 33.904 sa isto toliko kućanstava i 103.721 članova kućanstava
- Ostalih stambenih jedinica je ukupno 26, sa 26 kućanstava i 78 članova kućanstava
- Kolektivnih stanova je ukupno 35, sa ukupno 35 institucionalnih i privatnih kućanstava i ukupno 1.450 članova kućanstava

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

Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina
<b>Ukupno</b>	<b>105.250</b>	<b>16.886</b>	<b>66.707</b>	<b>21.657</b>
M	51.520	8.738	33.717	9.065
Ž	53.730	8.148	32.990	12.592

Stručna mišljenja o očekivanoj ranjivosti građevina koja su prikupljena za potrebe ove procjene razvrstana su upravo prema naseljima Županije, vodeći računa o odgovarajućim karakterističnim načinima gradnje.

Klasifikacija oštećenja građevina

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

Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture:

Kritična infrastruktura u Međimurskoj županiji, resursi zdravstvenog sustava, razmještaj stanovništva i gustoća naseljenosti, prometna povezanost i infrastruktura, zaštićena područja i kulturno-povijesne vrijednosti i drugi sadržaji koji mogu u potresima biti ugroženi, iskazani su u uvodnom (općem dijelu ove Procjene rizika / detaljno u procjenama rizika jedinica lokalne samouprave u MŽ/ **te se ne ponavljaju u ovom Scenariju!**

Razina sigurnog života stanovnika Međimurske županije bitno ovisi o županijskoj infrastrukturi i onoj jedinica lokalne samouprave, pa je njihovo funkcioniranje važno omogućiti i u razdoblju neposredno nakon prirodne katastrofe. Broj objekata/cjelina na području Županije kojima ona neposredno upravlja je relativno mali i obuhvaća manji broj građevina.

*Posebno važni infrastrukturni objekti su:* objekti sustava zaštite od poplava, državne, županijske i lokalne ceste, vodocrpilišta, elektroopskrbna, vodoopskrbna i plinska opskrbna mreža, zdravstvene ambulante i sl.

Međimurska županija je s obzirom na geografski položaj (rijeka Mura na sjeveru i Drava na jugu) posebno osjetljiva u pogledu protočnosti cestovnog prometa na mostovima, kako državnim i županijskim tako i lokalnim cestama, pa je sigurnost objekata na kritičnim točkama cesta od iznimne važnosti. Međutim, za slučaj razornog potresa u Županiji potrebno je obuhvatiti i sve ostale utjecaje na infrastrukturu i bitne objekte, s posebnim naglaskom na potrebi da se omogući nesmetan rad zdravstvenih ustanova te rad žurnih službi i zaštite javni objekta u kojima boravi velik broj ljudi te da se osigura funkcioniranje državne, županijske i lokalne uprave.

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

### Mjere zaštite od potresa

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

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

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

Kao potvrda primjene prostornih normativa i standarda u prostornim planovima, te su mjere najočitije, pored ostalih u kartogramima zarušavanja te osiguranju neizgrađenih površina za sklanjanje od rušenja i evakuaciju stanovništva, u sklopu Urbanističkih i Detaljnih planova uređenja, jer za to postoje svi potrebni parametri na tim razinama planiranja (definiran oblik, razmještaj i položaj građevina i prometnica, maksimalne propozicije etažnosti građevina i max.građevne pravce), iz kojih je razvidna potvrda o mogućnostima djelovanja snaga zaštite i spašavanja na tim područjima obuhvata prostornih planova.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Klasifikacija građevina, najjednostavnija

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

Tablica 3: Stupnjevi intenziteta potresa i njihove posljedice

<b>V Jak</b>	Potres osjeti većina ljudi u zgradama, mnogi na otvorenom. Mnogi se bude. Pojedinci bježe na otvoren prostor. Životinje se uznemire. Tresu se čitave zgrade. Jako se njišu predmeti koji vise. Slike se pomiču s mjesta. U rijetkim slučajevima ure njihalice se zaustavljaju. Nestabilni predmeti mogu se prevrnuti ili pomaknuti. Pritvorena vrata i prozori se otvaraju i ponovo zalupe. Iz punih otvorenih posuda prelijeva se tekućina. Trešnja je jaka, ponekad podsjeća na pad teškog predmeta unutar zgrade. Moguća su oštećenja 1. stupnja na pojedinim zgradama A tipa. U nekim slučajevima mijenja izdašnost izvora.
<b>VI Lagane štete</b>	Potres osjeti većina ljudi i unutar zgrade i na otvorenom. Mnogi ljudi u zgradama se uplaše i bježe na otvoreno. Pojedinci gube ravnotežu. Domaće životinje bježe iz nastambi. U rijetkim slučajevima može se razbiti posuđe i drugi stakleni predmeti, knjige padaju. Moguće je pomicanje teškog namještaja, mala zvona mogu zazvoniti. Oštećenje 1. stupnja na pojedinim zgradama B tipa i na mnogim zgradama A tipa. Na pojedinim zgradama tipa A oštećenje 2. stupnja. U pojedinim slučajevima u vlažnom tlu moguće su pukotine širine do 1 cm; u brdskim predjelima pojedini slučaj odrona. Primjećuju se promijene izdašnosti izvora.
<b>VII Oštećenja zgrada</b>	Većina ljudi se prestraši i bježi na otvoreno. Mnogi se teško održavaju na nogama. Trešnju osjete osobe koje se voze u automobilu. Zvone velika zvona. U mnogim zgrada tipa C oštećenja 1. stupnja; u mnogim zgradama tipa B oštećenja 2. stupnja. U mnogim zgradama tipa A oštećenja 3. stupnja, u pojedinim četvrtog. U pojedinim slučajevima odroni cesta na strmim kosinama; mjestimično pukotine u cestama i kamenim zidovima. Na površini vode stvaraju se valovi, voda se zamuti od izdizanja mulja. Promjena izdašnosti izvora. U pojedinim slučajevima stvaraju se novi ili nestaju postojeći izvori vode. Pojedini slučajevi odrona na pješćanim ili šljunčanim obalama rijeka.
<b>VIII. Razorna oštećenja zgrada</b>	Opći strah i pojedinačno panika; uznemirenost osjećaja osobe u automobilima u pokretu. Ponegdje se lome grane i stabla. I teži namještaj se ponekad pomiče. Neke viseće svjetiljke su oštećene. U mnogim zgradama tipa C oštećenja 2. stupnja, u pojedinim 3. stupnja. U mnogim zgradama tipa B oštećenja 3. stupnja, u pojedinim 4. stupnja. U mnogim zgradama tipa A oštećenja 4. stupnja, u pojedinim 5. stupnja. Spomenici i kipovi se pomiču. Nadgrobni kameni se prevrću. Ruše se kamene ograde. Mali odroni u udubljenjima i na nasipima cesta sa strmim nagibom; pukotine u tlu dosežu nekoliko centimetara. Stvaraju se novi bazeni vode. Ponekad se presušni zdenci pune vodom ili postojeći presušuju. U mnogim slučajevima mijenja se izdašnost izvora.

Navedeni načini primjene rezultata seizmičkih istraživanja čine temelj koncepcije seizmičkog rizika u protupotresnom graditeljstvu. Od godine 1945. do 1964. prevladavaju armiranobetonski monolitni

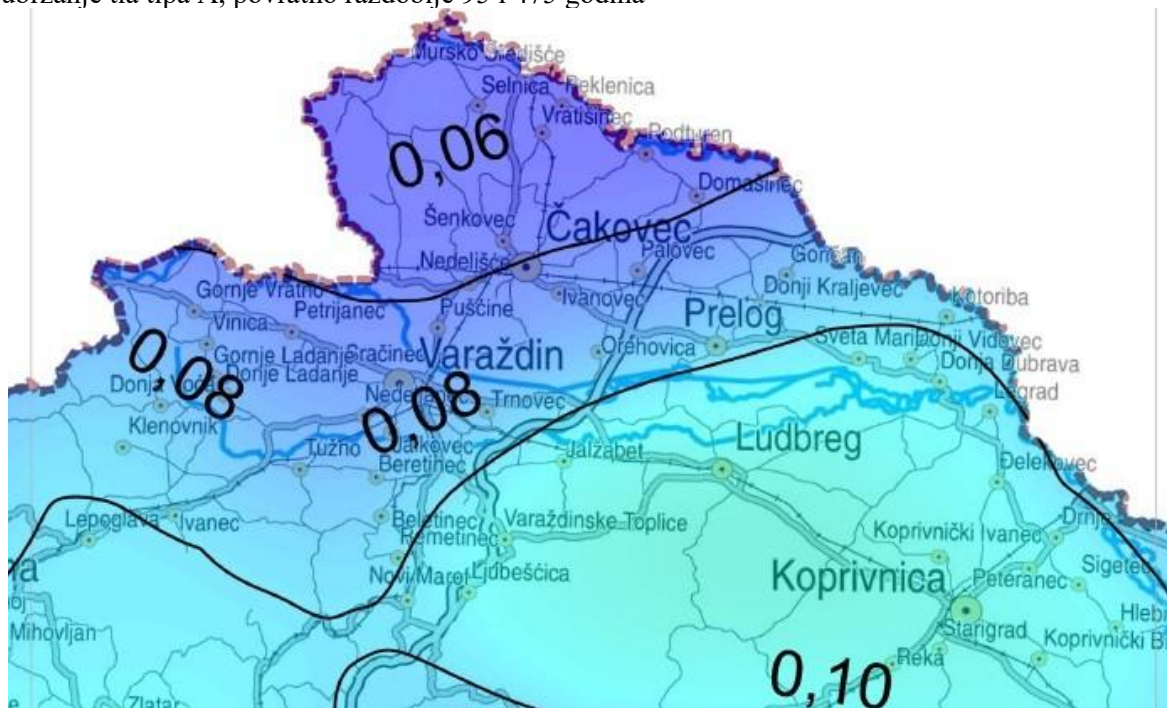
stropovi polu-montažnih tipova ili izvedeni na licu mjesta. Nakon 1964. godine zidane se zgrade sustavno grade s horizontalnim i vertikalnim serklažima, a zgrade kolektivnog stanovanja s armiranobetonskim nosivim sustavom, koji je izgrađen prema odredbama seizmičkih propisa iz 1964. godine (nakon potresa u Skopju) i 1981. godine (nakon potresa u Crnogorskom primorju), što možemo smatrati modernim načinom izgradnje u smislu tadašnjih znanstvenih (seizmičkih, geotehničkih, geomehaničkih i dr.) spoznaja.

Tablica 4: Veza između opisnog MCS stupnja potresa i pripadne vrijednosti vršnog ubrzanja

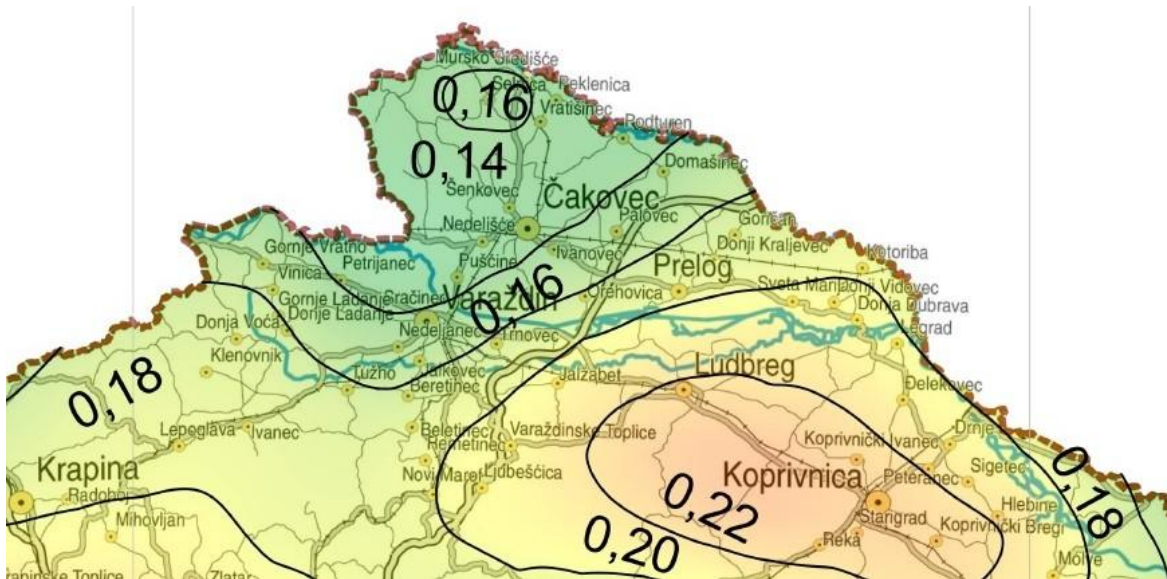
STUPANJ POTRESA	VRŠNO UBRZANJE TLA		NAZIV POTRESA	OPIS POTRESA
	(m/s <sup>2</sup> )	(g)		
VI.	0,59-0,69	0,06-0,07	jak	Slike padaju sa zida, ormari se prevrću i pomiču. Ljudi bježe na ulicu.
VII.	0,98-1,47	0,10-0,15	vrlo jak	Ruše se dimnjaci, crjepovi padaju s krova, kućni zidovi pucaju.
VIII.	2,45-2,94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

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

Slike 7 i 8: Zumirani Izvodi iz Karte potresnih područja RH za Međimursku županiju; Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A, povratno razdoblje 95 i 475 godina



Za najvjerojatniji neželjeni događaj uzima se u obzir poredbeno povratno razdoblje od 95 godina, a vjerojatnost premašaja iznosi 10% na 10 godina. Prema Karti potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 95 godina, područje Međimurske županije spada u područje s vršnim ubrzanjem od 0,06-0,10 g, gdje je g ubrzanje polja sile teže i iznosi 9,81 m/s<sup>2</sup>. Ovo ubrzanje odgovara potresima VI° i VII° MCS ljestvice.



Za događaj s najgorim mogućim posljedicama uzima se u obzir poredbeno povratno razdoblje od 475 godina, a vjerojatnost premašaja iznosi 10% na 50 godina. Prema Karti potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 475 godina, područje Međimurske županije spada u područje s vršnim ubrzanjem od 0,14-0,20 g, gdje je g ubrzanje polja sile teže i iznosi  $9,81 \text{ m/s}^2$ . Ovo ubrzanje odgovara potresima VII° i VIII° MCS ljestvice. Pritom se prostor Općine Selnica nalazi u području 0,16 g, dok je okolno područje, odnosno cijelo sjeverno Međimurje u području s vršnim ubrzanjem 0,14 g. Prostor jugoistočnog Međimurja ima nešto izraženiju seizmičnost te se tako općine jugoistočno od Čakovca prostiru u području 0,16 g, dok se Grad Prelog, Općina Goričan i Općina Donji Kraljevec nalaze u području 0,18 g. Dio Grada Preloga te Općine Sveta Marija, Kotoriba, Donji Vidovec i Donja Dubrava se nalaze u seizmički najaktivnijem području Međimurske županije gdje je horizontalno vršno ubrzanje 0,20 g.

#### Izloženost fonda postojećih zgrada

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

Kao prvi korak preciznije kategorizacije postojećeg fonda zgrada u Međimurskoj županiji moguće je ocijeniti karakteristične tipove građevina i nosivih konstrukcija, odnosno načina gradnje, uz odgovarajuća razdoblja izgradnje.

*Objekte u Međimurskoj županiji po starosti gradnje možemo podijeliti u 5 kategorija:*

- I – zidane zgrade** (zgrade zidane do 1940. godine), što znači da su objekti građeni uglavnom od cigle vezane žbukom te sa stropovima od drvenih greda i nešto armirano betonskih, ali bez horizontalnih i vertikalnih serklaža,
- II – zidane zgrade s armirano betonskim serklažima** (građene u razdoblju od 1945. do 1960. godine),
- III – armirano-betonske skeletne zgrade** (od 1960. godine),
- IV – zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova** (od 1960. godine),
- V – skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima** (od 1960. godine).

Obzirom na vrstu gradnje najveći broj stambenih objekata u Međimurskoj županiji građen je u posljednjih 60 godina, sa djelomičnom primjenom protupotresnih mjera (armirano-betonskim skeletom) i sukladno propisima. Obzirom da ne postoje sustavni podaci za broj objekata u pojedinoj kategoriji gradnje, za potrebu izrade ovog proračuna koristiti će se procijenjeni podaci za Županiju ukupno i to :

- 40 % zidane zgrade kategorije I ,
- 40 % zidane zgrade s armirano betonskim serklažima kategorije II ,
- 10% armiranobetonske skeletne zgrade kategorije III ,
- 5% zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova kategorije IV ,
- 5 skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima kategorije V.

Ovi postotci je seizmičko otpornom gradnjom u obnovi od potresa bitno mijenjaju u korist otpornijih građevina (EUROCODE 8 ) propisi.

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

Tablica 5: Stupnjevi oštećenja i građevinska šteta prema kategorijama gradnje

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

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

#### Ocjena ranjivosti postojećih građevina

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

Postupci ocjenjivanja ranjivosti u pravilu klasificiraju oštećenja prema diskretnim skalama poput Europske makro seizmičke ljestvice EMS-98. U empirijskim postupcima često se upotrebljavaju skale oštećenja temeljene na statističkim podacima raspoloživim zahvaljujući istražnim radovima nakon razornih potresa. U analitičkim postupcima skala oštećenja se odnosi na mehanička svojstva povezana s graničnim stanjima zgrada (primjerice kapacitet međukatnog pomaka), polazeći od numeričkih modela za simulaciju seizmičkog odziva konstrukcija na povećane razine gibanja temeljnog tla. Takvi pristupi obuhvaćaju primjerice analitički izvedene krivulje ranjivosti i matrice vjerojatnosti oštećenja, metode

utemeljene na mehanizmu sloma, metode utemeljene na spektru kapaciteta i metode potpuno utemeljene na pomacima.

Prostor Međimurja najnaseljeniji je dio Republike Hrvatske. Velika gustoća naseljenosti pridonosi ugroženosti od potresa – što je ona veća, prostor je ugroženiji zbog većeg broja objekata i stanovnika na određenom području, čime raste opasnost od primarnih učinaka potresa.

U slučaju potresa u većoj ili manjoj mjeri bit će ugroženo cjelokupno stanovništvo Županije, a osobito stanovništvo gradova, Čakovca, Murskog Središća i Preloga u kojima se nalazi najviše stambenih višekatnih građevina. To su područja s najgušćom naseljenošću na području Županije. Najveći broj višekatnih stambenih građevina te poslovnih, školskih, sportskih, bolničkih i drugih objekata u kojima može boraviti veći broj ljudi nalazi se u gradu Čakovcu. Grad Čakovec bi u slučaju jačeg potresa bio izložen i najvećim rušenjem građevina, a time i najvećim brojem duboko zatrpanih osoba te brojem poginulih, teže i lakše ozlijeđenih. Osim gradova velika oštećenja nastala bi i u ruralnim područjima gdje su izgrađene stambene građevine slabijih konstrukcija (drvene međukatna konstrukcije). U najrizičnije stambene građevine spadaju one koje su izgrađene do 1963. godine. Većim dijelom su to i prostorije jedinica lokalne uprave i samouprave te će njihovim oštećenjem doći do bitnog otežavanja funkcioniranja, odnosno provođenja zaštite i spašavanja.

Grad Čakovec je gospodarski, ekonomski, kulturni i upravni centar Međimurske županije. Na području Grada Čakovca nalaze se upravne, obrazovne, zdravstvene institucije, industrijski pogoni i kulturna baština. Bogatu povijest Grada Čakovca i Međimurja čuva Muzej smješten u Starom Gradu Zrinskih. U neposrednoj blizini Starog Grada Zrinskih nalaze se i druge ustanove značajne za kulturni život Grada: Knjižnica i Centar za kulturu u kojem se održavaju filmske, glazbene i kazališne predstave te likovne izložbe. Grad Čakovec je domaćin brojnih kulturnih događaja, a Porcijunkulovo je najznačajnija turistička manifestacija u Međimurju koja nudi brojne sadržaje sve većem broju posjetitelja.

Može se pretpostaviti da u slučaju potresa ne bi bilo jednako zahvaćeno cijelo područje Grada. Treba napomenuti da je najgušće nastanjen samo mali dio područja Grada i to naselje Čakovec, dok broj stanovnika u ostalim naseljima ne prelazi 8% od ukupnog broja stanovnika Grada. Shodno tome, najviše bi ugroženih stanovnika bilo u samom središtu Grada, naselju Čakovec (kulturno, gospodarsko, obrazovno i političko središte s najvećom gustoćom naseljenosti). Najveća ugroženost biti će na području naselja Čakovec gdje se nalazi najveći broj stambenih višekatnih građevina. Karakteristika Grada Čakovca je niska stambena izgradnja u rasteru gradskih ulica koje formiraju pojedine stambene kvartove. Iz te niske stambene konture izdižu se tri grupe po tri nebodera visine P+9 katova, dok su ostale zgrade kolektivnog stanovanja visine P+4 kata. Specifični dijelovi naselja su stambene višekatne građevine u sljedećim područjima Grada Čakovca: stambeni niz oko hotela „Park“, stambeni niz oko Gradske tržnice (placa), stambeni niz naselja „Jug“, stambeni niz uže gradske jezgre i stambeni niz naselja „Travnik“. Na navedenim područjima je najveća gustoća naseljenosti. Najveći broj višekatnih stambenih građevina izgrađen je u vremenskom razdoblju od 1960. godine pa do danas. Jednokatnice i dvokatnice izgrađene su u vremenskom razdoblju do 1945. godine i od 1945. do 1960. godine. Kako su se nakon katastrofalnih potresa (1962. i 1963. godine) primjenjivali strogi kriteriji u poštivanju gradnje s obzirom na seizmičnost područja za pretpostaviti je da najveća opasnost prijete građevinama sagrađenim do 1960. godine.

Prema podacima navedenim u prvim rezultatima Popisa stanovništva iz 2021. godine, na području Grada Čakovca evidentirano je ukupno 11.280 objekata, od čega je 11.141 stanova za stalno stanovanje, dok ostatak stambenih jedinica otpada na objekte za odmor, stanove u kojima se odvija djelatnost, privremeno nenastanjene objekte te napuštene stanove.

Svakom krivuljom određena je vjerojatnost dostizanja određene razine oštećenja ovisno o promatranj mjeri jakosti potresnog djelovanja. Analitički pristup ocjenjivanju ranjivosti ima veliku prednost u tome što je neovisan o dostupnosti podataka o oštećenjima nakon potresa. S obzirom da su u Hrvatskoj,

usprkos relativno velike seizmičnosti, dostupni podaci o oštećenjima zbog potresa prilično ograničeni, primjena suvremenih analitičkih postupaka za ocjenjivanje ranjivosti čini se prikladnim i učinkovitim odabirom za domaća istraživanja seizmičkog rizika i procjene gubitaka zbog potresa.

**Tablica D: Pregled (procjena!) broja stambenih jedinica područja Međimurske županije (nastanjeni stanovi stalnog stanovanja) po razdobljima primjene pojedinih propisa za projektiranje u RH – samo stanovi stalnog stanovanja koji su nastanjeni = 33.904 stanova**

Razdoblje	do 1945.	1946.-1964.	1965.-1981.	1982.-1998.	1998.-2012.	2013.-
Opis propisa u primjeni	bez propisa	Rješenje o privremenim tehničkim propisima za opterećenje zgrada	Pravilnik o privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima.	Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima	prijelazno razdoblje: postupno uvođenje propisa ENV (Eurocode 8)	<b>suvremeni mjerodavni propisi EN (Eurocode 8)</b>
Motivacija za izmjene propisa			potres u Skopju 1963.	potres u crnogorskom primorju 1979.		
Broj nastanjen. stambenih jedinica u MŽ	<b>10% (3.000)</b>	<b>15% (5.000)</b>	<b>25% (9.000)</b>	<b>25% (9.300)</b>	<b>20% (7.000)</b>	
Potresna otpornost građevina (gruba podjela prema tipu konstrukcija i načinu proračuna)	građevine s <i>inicijalnom</i> razinom potresne otpornosti (pretežno zidane zgrade s drvenim stropovima, od 1920 uvođenje AB stropova	građevine s <i>minimalnom</i> razinom potresne otpornosti (prevladavaju AB stropovi, zidane bez serklaža, itd.)	građevine s <i>niskom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim serklažima, AB stambene zgrade itd.)	građevine s <i>srednjom</i> razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizontalnim i vertikalnim serklažima, okvime konstrukcije, AB itd.)	građevine s <i>visokom</i> razinom potresne otpornosti (zidane, betonske, čelične, drvene itd.)	
Proračun konstrukcija (horizontalno opterećenje)	potres se nije uzimao u obzir kao opterećenje, ali se uzimalo horizontalno opterećenje vjetrom	potres se uzimao u obzir s pojednostavljenim metodama (npr. sila na vrhu zgrade)	prvi propisi za projektiranje potresne otpornosti, (potresna karta iz 1964. godine)	pravilnici, izmjene i dopune propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, preliminarna potresna karta iz 1981. godine i potresna karta iz 1988.g.	razvoj i postupno uvođenje suvremenih propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, složeni proračun) povećanje projektnog opterećenja	<b>Europske norme za projektiranje potresne otpornosti (složeni proračun), karta potresnih područja iz 2013.</b>
Potresno opterećenje	do 5% mjerodavnog opterećenja	do 10% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	75-100% mjerodavnog opterećenja	<b>100% mjerodavno opterećenje</b>
Uzroci ugroženosti	starenje materijala, događanja kroz povijest (potresi, požari, itd.),	gradnja neprilagođena za prijenos horizontalnih sila, loša kvaliteta	projektirane na dosta manju potresnu silu - oštećivanje puno veće od predviđenog (moguće rušenje), loša kvaliteta materijala, loši detalji, nepotpuni proračuni, itd.	projektirane na značajno manju potresnu silu - oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine, preinake stambenih prostora (izlozi), nestručna dogradnja i rekonstrukcije (dodatni katovi) loši detalji, itd.	uglavnom projektirane na manju potresnu silu, oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine	<b>složene, loše projektirane građevine</b>

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

Za potrebe načelne procjene posljedica temeljem odabranih scenarija korištena je procjena stanja građevina u Županiji za naselja ukupno (131), obzirom da ne postoje egzaktni podaci, sukladno poglavlju Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje, a za stambene jedinice u poglavlju Izloženost fonda postojećih zgrada detaljnije su razrađeni odgovarajući karakteristični tipovi građevina. Unutar naselja Županije nastojao se prepoznati karakterističan način gradnje, prikupljeni su osnovni podaci o tipu konstrukcije (zidana, AB itd.), vremenu izgradnje, razini potresnog opterećenja za koje je projektirana, visini (katnosti), pravilnosti u tlocrtu/visini, nosivim elementima za horizontalno i vertikalno opterećenje, vrsti temelja/tla itd. Navedeni podaci su sistematizirani koliko je to na sadašnjoj razini moguće, odnosno procijenjeni.

Temeljem prikupljenih i obrađenih podataka su napravljene procjene očekivanog oštećenja građevina. Početni podaci za procjenu oštećenja su usklađeni s uputama prema EMS-98 klasifikaciji, a zatim su dopunjeni s Procjenom rizika od katastrofa RH, s obzirom na razradu specifična znanja i iskustava u projektiranju takvih i sličnih konstrukcija koji su u njoj iznijeti, uz poseban naglasak na poznavanju lokalnih uvjeta. Važno je istaknuti da je broj nezakonito izvedenih građevina u području Bjelovarsko – bilogorske županije razmjerno mali u odnosu na druge dijelove RH, a i to se uglavnom odnosi na nezakonite intervencije u već izgrađenim građevinama (ali i nezakonito izvedene građevine u cjelini). Također, u procjenama nisu uzeti u obzir specifični uvjeti koje nije moguće obuhvatiti EMS-98 klasifikacijom.

#### Specifični društveni i ekonomski gubici

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

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

Očekivani broj ljudskih žrtava u pravilu se može procijeniti temeljem različitih modela koji obuhvaćaju niz parametara ovisnih o tipu građevine, primjerice ukupni broj ljudi koji boravi u građevini, postotak ljudi koji se nalazi u građevini u trenutku potresa, postotak ljudi koji će ostati zarobljen u građevini, raspodjela ozljeda za slučaj rušenja građevine, postotak smrtnosti nakon rušenja i sl. Osim opasnosti od ljudskih žrtava posljedice potresa obuhvaćaju nezaobilazne ekonomske gubitke, koji posebice u gospodarski manje razvijenim regijama ili državama mogu doseći veliki postotak BDP-a. Smatra se, primjerice, da su ekonomski gubici (direktni i indirektni) zbog posljedica potresa u Crnoj Gori iznosili 10% BDP-a tadašnje države Jugoslavije.

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

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

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

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

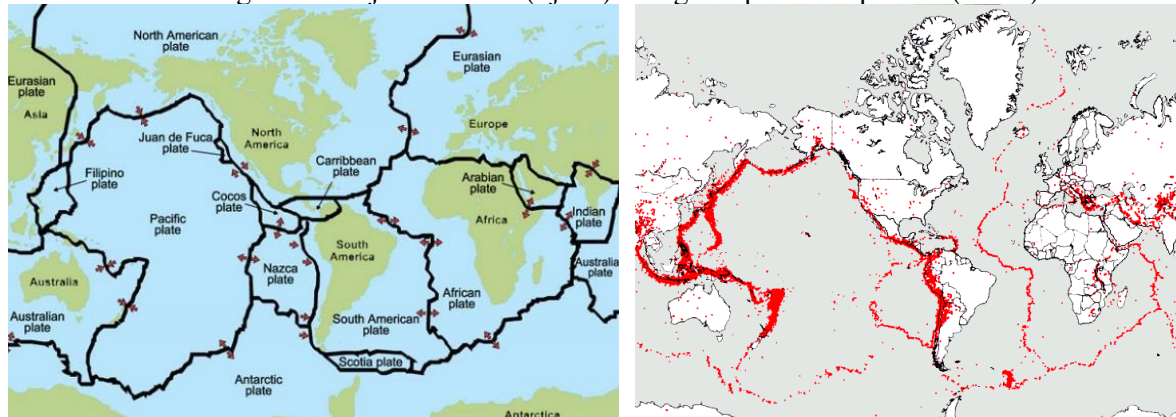
Klasa	Opis	Cost (E/m <sup>2</sup> )
Ia	Jednostavne poljoprivredne građevine, pomoćne građevine i slično	28,4
Ib	Spremišta (rezervoari vode), trgovačka skladišta, štale i slično	49,5
IIa	Tornjevi, vodotornjevi, ostala spremišta	78,4
IIb	Uredi, trgovine, poljoprivredne građevine do visine jednog kata,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

#### 4. Uzrok

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

U sjeverozapadnom kontinentalnom dijelu uzročnici nastanka potresa su kompresijski procesi zbog pomaka Dinarida i Alpa.

Slike 9: Tektonska građa Zemljine litosfere (lijevo) i Pregled epicentara potresa (desno)



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

Magnituda i jakost (intenzitet) su mjere koje opisuju potres. Magnituda potresa predstavlja energiju koja je oslobođena prilikom potresa, a izražava se stupnjevima Richterove ljestvice u vrijednosti od 0 do 9. Jakost (intenzitet) potresa ovisi o više čimbenika kao što su količina oslobođene energije, dubina hipocentra, udaljenosti epicentra i građi Zemljine kore. Njegovo djelovanje može se iskazati pomoću Mercalli–Cancani–Siebergove ljestvice koja ima 12 stupnjeva, a temelji se na razornosti i posljedicama potresa.

Vrste potresa prema nastanku:

- *tektonski potresi* (90% slučajeva) – do kojih dolazi tektonskim gibanjem litosfernih ploča zbog subdukcije ili širenja morskog dna, najjači su i zahvaćaju veća područja;
- *vulkanski potresi* (7% slučajeva) – izazvani su vulkanskom aktivnošću;
- *urušni (kolapsni) potresi* (3% slučajeva) – nastaju urušavanjem materijala koji nadsvođuje podzemne šupljine ili odronom kamenja i klizanjem terena, najslabiji su i najmanjeg su dometa;
- *umjetni* – izazvani klasičnim eksplozivom (vrlo slabi) te oni izazvani nuklearnim eksplozijama (snažni).

Usporedna tablica MCS ljestvice i magnitude prema Richteru

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

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

Nema prethodnog događaja odnosno potres se na području Međimurske županije javlja iznenadno, bez prethodnih znakova i mjera ranog upozoravanja, u bilo koje doba dana, noći ili godine. Određena iskustva govore (npr. potresi u Italiji krajem 2016.godine, šire područje Rijeke sredinom 2017.godine, rajon Zagreba i Banovine 2020/21.godinu) da se u nizu i određenom dužem periodu potresi nastavljaju dešavati uz različite intenzitete, te bi dešavanje prvog bilo određeno upozorenje da postoji veća vjerojatnost pojave novih u vrlo skorom periodu.

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

Unutarnji procesi uzrokovani su konvekcijskim gibanjima u unutrašnjosti Zemlje, koja su posljedica toplinske energije Zemlje i odgovorni su za kretanje oceanskih i kontinentalnih ploča. Ploče se mogu međusobno primicati, razmicati ili kliziti jedna uz drugu, a granice između ploča, područja su izražene tektonske aktivnosti. Na kontaktima ploča oslobađa se golema količina energije, koja uzrokuje deformacije stijena i nastanak potresa. Unutarnji procesi utječu na kretanje masa u zemljinoj unutrašnjosti i na formiranje tektonskih pokreta, koji djeluju kao okidač za nastanak potresa.

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

## **5. Opis događaja**

Svijest o mogućoj opasnosti zbog posljedica učinaka potresa na postojeće građevine i iskustveni podaci značajno su se odrazili na razvoj i učestale promjene propisa za projektiranje konstrukcija. Posljednjih godina posebna pozornost je posvećena donošenju ujednačenih Europskih normi za projektiranje seizmičke otpornosti, a temeljem suvremenih istraživanja su propisani zahtjevi, kojima građevine moraju udovoljiti da bi postigle prihvatljivu razinu sigurnosti, znatno postroženi.

U skladu sa suvremenim propisima konstrukcija mora udovoljiti temeljnim zahtjevima za dva granična stanja, uz odgovarajući stupanj pouzdanosti.

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

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

Određivanje proračunskog potresnog djelovanja za provjeru GSN temelji se na principima vjerojatnosti i izražava zahtjev da uz vjerojatnost od 10% proračunsko potresno djelovanje neće biti premašeno u uporabnom vijeku građevine (50 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 475 godina. Potresno djelovanje za provjeru GSU ima veću vjerojatnost pojave u odnosu na proračunsko potresno djelovanje i vezano je za zahtjev da uz vjerojatnost od 10% neće biti premašeno u odgovarajućem vijeku pojave oštećenja (10 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 95 godina. Kod projektiranja seizmičke otpornosti konstrukcija kao ulazna veličina za određivanje potresnog djelovanja služe vrijednosti

horizontalnih ubrzanja temeljnog tla, uz pretpostavku čvrste stijene, koja su definirana kartama potresnih područja.

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

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

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

**Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)** je odabran tako da odgovara potresnom djelovanju koje se koristi u važećim Europskim normama za provjeru GSU. Kao što je već istaknuto, za navedeni događaj hazard je definiran Kartom potresnih područja za Republiku Hrvatsku koja prikazuje poredbena vršnih ubrzanja tla (prethodne slike) za povratni period od 95 godina (vjerojatnost premašaja: 10% u 10 godina), koja je prihvaćena u važećim propisima za projektiranje seizmičke otpornosti građevina (**Eurocode 8**). U gruboj usporedbi, definirana razina opterećenja je veća od razine opterećenja koja se koristila (ili se nije uopće koristila) pri projektiranju građevina sve do 1998. (prijelazno razdoblje do 2013. godine), a što čini glavinu fonda građevina (stambenih jedinica) u području Međimurske županije. Slična tablica je korištena tijekom faze identifikacije rizika od potresa jer unatoč nedostatku podataka i gruboj procjeni jasno pokazuje veliku ugroženost velikog dijela postojećeg fonda građevina prvenstveno na oštećenje (manje na rušenje), uz pretpostavku da opterećenje prema suvremenim propisima smatramo mjerodavnim za postizanje zadovoljavajućeg odziva, u skladu s propisanim zahtjevima za ponašanje. Stoga, odabrani događaj možemo smatrati relevantnim (reprezentativnim) s relativno velikom vjerojatnošću događaja (s obzirom na posljedice), a možemo ga i ilustrativno povezati s oštećenjima građevina, što je ključno za procjenu posljedica.

## Posljedice

**Najvjerojatnije neželjeni događaj (NND)** se uglavnom oslanja na procjenu stupnja oštećenja zgrada (uglavnom obiteljske kuće i zgrade) za definirano opterećenje kao što je opisano u poglavlju *Prikaz posljedica*. Već je više puta naglašeno da ne postoje podaci potrebni za suvremene detaljnije analize (*poglavljia Prikaz posljedica i Ocjena ranjivosti postojećih zgrada*) pa su procjene oštećenja stambenih objekata u Međimurskoj županiji napravljene na temelju procjene parametara i stanja u području.

**Tablica F:** Prikaz stupnjeva oštećenja po kategorijama zgrada (%) te nastala građevinska šteta za potres jačine VI° MSC s vršnim ubrzanjem 0,69 m/s<sup>2</sup>

R.BR.	STUPANJ OŠTEĆENJA	I	II	III	IV	V	GRAĐEVINSKA ŠTETA %
1.	nikakvo-nema	8,00%	50,00%	37,00%	5,00%	30,00%	0,00%
2.	nezatno	10,00%	25,00%	25,00%	70,00%	50,00%	6,00%
3.	umjereno	40,00%	23,00%	33,00%	25,00%	20,00%	20,00%
4.	jako	35,00%	2,00%	2,00%			40,00%
5.	totalno	4,00%		2,00%			62,00%
6.	rušenje	3,00%		1,00%			100,00%

Izvor: Aničić; Civilna zaštita I i II (1992)2, 135-143 str.

U kategoriju I (zidane zgrade) svrstano je 40% objekata što predstavlja oko 4.512 zidanih objekata – stare jezgre.

Od tih 5.512 objekata:

- 8% ili 361 objekta neće imati nikakvih oštećenja,
- 10% ili 451 objekata imati će neznatna oštećenja i 6% građevinske štete,
- 40% ili 1.805 objekata imati će umjeren stupanj oštećenja i 20% građevinske štete,
- 35% ili 1.579 objekata imati će jaka oštećenja i 40% građevinske štete,
- 4% ili 180 objekta imati će totalni stupanj oštećenja i 62% građevinske štete,
- 3% ili 135 objekata bit će srušeno uz 100% građevinsku štetu.

U kategoriju II (zidane zgrade s armirano betonskim serklažama) svrstano je 40% ili oko 4.512 objekata. To su zgrade zidane u šezdesetim godinama, pa do devedesetih godina.

Od tih 4.512 objekata:

- 50% ili 2.256 objekata neće doživjeti nikakva oštećenja,
- 25% ili 1.128 objekata će imati neznatan stupanj oštećenja uz 6% građevinske štete,
- 23% ili 1.038 objekata će imati umjereni stupanj oštećenja uz 20% građevinske štete,
- 2% ili 90 objekata će imati jaka oštećenja uz 40% građevinske štete.

U kategoriju III (armirano betonske skeletne zgrade) svrstano je 10% ili 1.128 objekata.

Od tih 1.128 objekata:

- 37% ili 417 objekata neće doživjeti nikakva oštećenja,
- 25% ili 282 objekata će doživjeti neznatna oštećenja uz 6% građevinske štete,
- 33% ili 372 objekata će imati umjeren stupanj oštećenja uz 20% građevinske štete,
- 2% ili 23 objekata će imati jaka oštećenja uz 40% građevinske štete,
- 2% ili 23 objekata će imati totalna oštećenja uz 62% građevinske štete,
- 1% ili 11 objekata bit će srušeno uz 100% građevinske štete.

U kategoriju IV (sustav armiranobetonskih nosivih zidova) svrstano je 5% ili 564 objekata.

Od tih 564 objekata:

- 5% ili 28 objekata neće doživjeti nikakva oštećenja,
- 70% ili 395 objekata će doživjeti neznatna oštećenja uz 6% građevinske štete,
- 25% ili 141 objekata će imati umjeren stupanj oštećenja uz 20% građevinske štete.

U kategoriju V (skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima) svrstano je 5% ili 564 objekata.

Od tih 564 objekata:

- 30% ili 169 objekata neće doživjeti nikakva oštećenja,
- 50% ili 282 objekata će doživjeti neznatna oštećenja uz 6% građevinske štete,
- 20% ili 113 objekata će imati umjeren stupanj oštećenja uz 20% građevinske štete.

Prema navedenim podacima, mogući potres intenziteta VII° MSC Ljestvice i pripadajućeg vršnog ubrzanja od 1,47 m/s<sup>2</sup> na području Grada Čakovca uzrokovao bi neznatno i umjeren oštećenje na ukupno 6.007 objekata, dok bi do jakog oštećenja došlo na 1.692 objekata, a totalno uništenje i rušenje na 350 objekata.

### Procjena broja žrtava

U žrtve potresa ubrajamo plitko, srednje i duboko zatrpene osobe. Plitko zatrpene osobe - moguće spašavanje uporabom lake opreme za spašavanje bez specijalnih radova i građevinskih strojeva. Duboko zatrpene osobe - one koje je moguće spasiti unutar 20 sati specifičnim radovima, specijalnom opremom i građevinskim strojevima (specijalizirana jedinica za spašavanje iz ruševina). Broj plitko i srednje zatrpanih osoba izračunava se prema formuli (1), a broj duboko zatrpanih osoba prema formuli (2).

$$(BPSZ) = A * \sum_{i=1}^n B * \sum_{j=1}^m CD \quad (1)$$

$$(BDZ) = A * \sum_{i=1}^n B * \sum_{j=1}^m CE \quad (2)$$

gdje je:

BPSZ -- broj plitko i srednje zatrpanih osoba, BDZ -- broj duboko zatrpanih osoba,

A -- ukupan broj osoba koje žive na nekom području,

B -- postotak zastupljenosti zgrada određenog konstruktivnog sustava u ukupnom broju stambenih zgrada određene gradske zone,

C -- postotak zastupljenosti zgrada određenog konstruktivnog sistema prema stupnjevima oštećenja za određeni intenzitet procesa u odnosu prema ukupnom broju zgrada tog sustava,

D -- postotak plitko i srednje zatrpanih za j-to oštećenje u i-tom konstruktivnom sustavu,

E -- postotak duboko zatrpanih za j-to oštećenje u i-tom konstruktivnom sustavu.

### Izračunom dobiven ukupan broj plitko i srednje te duboko zatrpanih osoba:

- 338 plitko i srednje zatrpanih osoba,
- 492 duboko zatrpanih osoba.

### Procjena količine građevinskog otpada

Količina građevinskog otpada nastalog urušavanjem važna je da bi se dimenzioniralo i odredilo područje gdje će taj građevinski otpad biti privremeno pohranjen. Količina otpada će se proračunati metodom koju upotrebljava US Army Corps of Engineers (USACE). Proračunom je utvrđeno da će na području Grada Čakovca doći do potpunog rušenja i totalnog oštećenja 350 objekta. Kako su to uglavnom dvokatni (trokatni) objekti u starom dijelu Grada, količina otpada se proračunava:

Jedan dvokatni objekt prosječnih gabarita 9 m L \* 9 m W \* 15 m H ima:

$$(L * W * H) / 0,02831685 / 27 = 0,7645549 \text{ m}^3 * 0,33 = \text{m}^3 \text{ građevinskog otpada,}$$

pa prema izračunu proizlazi da jedan objekt ima:

$$(9*9*15) / 0,02831685 / 27 = 1589,2 * 0,7645549 * 0,33 = 400,95 \text{ m}^3 \text{ otpada.}$$

Za 350 objekata ukupna količina građevinskog otpada iznosi 140.204,19 m<sup>3</sup>. Od ove količine USACE predviđa da će 30% biti drvena građa koja se kasnije može lako reciklirati. Od ostalih 70% predviđa se da je 42% gorivi materijal koji zahtijeva sortiranje, 43% građevinski otpad (kamen, beton, žbuka) i 15%

metal. Prema tome, urušavanjem 350 objekata na području Grada Čakovca, nastat će ukupno 140.204,19 m<sup>3</sup> građevinskog otpada, od čega:

- 42.061,26 m<sup>3</sup> drvene građe,
- 41.220,46 m<sup>3</sup> gorivi materijal,
- 42.201,46 m<sup>3</sup> građevinski otpad,
- 14.721,44 m<sup>3</sup> metal.

### **Procjena potreba za građevinskom mehanizacijom i broja ljudstva**

Nakon potresa potrebno je u vrlo kratkom roku reagirati kako bi se spasili ljudski životi. Iz spasilačke prakse poznato je da se najviše života spasi u prvih šest sati nakon potresa, dok se još uvijek ljudski životi mogu spasiti unutar 48 sati nakon potresa, zbog toga se i procjena potrebne mehanizacije i broja spasitelja računa za ovaj period.

*Parametri koji određuju izračun broja spasioca su sljedeći:*

- za plitko i srednje zatrpane osobe podrazumijeva se takovo stanje zatrpanog u ruševinama da je za njegovo izvlačenje (spašavanje) potrebno 2 radna sata jednog spasitelja uz upotrebu osobne i lake opreme za spašavanje,
- za duboko zatrpane osobe podrazumijeva se takovo stanje zatrpanog u ruševinama da je za njegovo izvlačenje (spašavanje) potrebno utrošiti 20 radnih sati jednog spasitelja uz upotrebu specijalnih radova i građevinskih mašina.

Obzirom na broj plitko i srednje te duboko zatrpanih osoba uslijed potresa jačine VII<sup>o</sup> na području bit će potrebna 657 spasitelja u prvih 48 sati.

Procjena građevinske mehanizacije izračunava se temeljem izračunate količine građevinskog otpada (140.204,19 m<sup>3</sup>) i mogućeg broja srušenih objekata. U prvih 24 sata ukloni se približno 20% građevinskog otpada od ukupne količine otpada koji je nastao rušenjem. Tih 20% građevinskog otpada odnosi se na otpad koji se uklanja zbog spašavanja zatrpanih. Sukladno tome treba ukloniti oko 8.412,25 m<sup>3</sup> otpada. Svaki kamion kiper kapaciteta 10 m<sup>3</sup> može u 24 sata prosječno napraviti 20 prijevoza na deponij, odnosno na područje za privremeno deponiranje veličine 56.738,53 m<sup>2</sup>.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaji**

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

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

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

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

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

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

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

**Tablica G:** Procjena očekivanih žrtava i šteta prema SIA (Švicarski propisi) za NND (VI.°MCS)

JLP(R) S	Stambene jedinice <sup>2</sup>	Stanovnici	Poginuli	Ozlijeđeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Međimurska županija, UKUPNO	33.904	105.250	Moguće pojedini	50	200	50% GP MŽ

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

### Život i zdravlje ljudi

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

<sup>2</sup> Sukladno Popisu iz 2021.godine u Međimurskoj županiji promatramo samo **nastanjene stanove stalnog stanovanja** kojih je 33.904

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

Tablica 5: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

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

Prema procjeni (tablica D) ozlijeđenih osoba bi bilo do 50 a moguće i pojedine poginule osobe. Vezano na ozlijeđene bitno je istaknuti položaj zdravstvenih ustanova (*poglavlje Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture*) koje su u Međimurskoj županiji. Također, bitno je imati na umu da izgradnja zamjenskih građevina i sanacija oštećenih građevina (koje prvo moraju biti pozitivno ocijenjene da bi se mogle sanirati) je obično dugotrajan proces. S time se unosi nesigurnost među stanovništvo zbog gubitka stambenog ili radnog mjesta, živi se u neadekvatnim uvjetima, gubi se kvaliteta života, pada standard i u konačnici se očekuje iseljavanje dijela stanovništva.

### Gospodarstvo

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

Uobičajena je pretpostavka se da će se teško oštećene građevine morati ukloniti i ponovo izgraditi jer će šteta premašiti 50% vrijednosti građevine ( sa 40% građevinske štete). Značajno do teško oštećenim građevinama ne bi izravno bila ugrožena nosivost konstrukcije pa je moguća sanacija (nakon procjene), a građevine s umjerenim oštećenjem će se uglavnom moći brzo i jeftino sanirati. Prema trenutno dostupnim podacima i grubim procjenama dali smo vrijednosti-procjenju i očekivane građevinske štete. Troškovnička stavka dovođenja građevine u prvotno stanje bilo popravkom ili ponovnom izgradnjom može značajno varirati s obzirom na stupanj oštećenja i tip građevine ali i mnogo drugih parametara kao što je lokacija u naselju i sl. Grubu procjenu moguće je napraviti prema dostupnim podacima, pridruživanjem troškovničke stavke stupnju oštećenja (poglavlje Specifični društveni i ekonomski gubici, odnosno Tablica B iz: Priloga broj XII. Smjernica Županije ).

Uz pretpostavku prosječne površine stambene jedinice od 69,0 m<sup>2</sup>, proračun izravne štete iznosi oko 100 milijuna Eura, odnosno premašuje kriterij posljedica velikih nesreća. Uzimanjem drugačije tablice dobiva se nešto manja procijenjena šteta, s tim da nisu uzeti u obzir 'lokalni' uvjeti. Indirektni (neizravni) gubici bi bili vrlo značajni s obzirom na razvijenost područja Međimurske županije. Kao što je u uvodu ove procjene već istaknuto, u Međimurskoj županiji se nalaze i obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, proizvodni pogoni, poslovni subjekti i kulturna baština značajne vrijednosti itd.

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

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

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

Prilog Smjernica Županije – Osnovne sastavnice za procjenu šteta u gospodarstvu

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

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

Ako sumiramo sve navedeno jasno je da bi izravne štete predstavljale tek manji dio i ukupna šteta se može nedvojbeno procijeniti kao **katastrofalna**, odnosno u ovom obrađenom primjeru-scenariju sigurno prelazi četvrtinu godišnjeg proračuna Međimurske županije.

Tablica 6: Gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Ističe se podatak da je značajan broj državnih objekata u području Međimurske županije (npr. škole) izgrađeno prije propisa koji značajnije uzimaju u obzir potresno djelovanje (značajnije ugrožene). Također, izdvojene građevine su većinom smještene u područjima gdje postoji i značajna opasnost od požara (nakon djelovanja potresa). Prema površinama građevina od javnog društvenog značaja moguće

je pridružiti troškovničke stavke prema stupnju oštećenja i zaključiti da bi izravna šteta bila milione eura. Bitno je imati na umu da će svi potresom prekinuti sustavi zahtijevati dugo vremensko razdoblje za ponovnu uspostavu (uništena radna mjesta, izgubljene baze podataka, itd.) te će dodatne posljedice zbog dugotrajne obnove, a posebice zbog prekinutog funkcioniranja biti velike. Analiza neizravnih posljedica zahtijeva iscrpne ekonomske analize stoga nisu uzete u obzir, a s obzirom na prethodno navedeno potresno djelovanje u području Međimurske županije imat će nedvojbeno značajne posljedice i za Republiku Hrvatsku u cjelini.

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

Tablica 7: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

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

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

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

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

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

Tablica 8: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			ODABRANO
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	X
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	

4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

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

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

Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) je odabran da odgovara potresnom djelovanju koje se koristi u važećim Europskim normama za provjeru GSN, iako se moglo odabrati i duže povratno razdoblje (primjerice 2000 godina) za koje bi posljedice bile još dalekosežnije. Osnovna motivacija za odabir scenarija je dostupnost definiranog hazarda u Karti potresnih područja za Republiku Hrvatsku s prikazom poredbenih vršnih ubrzanja tla za povratni period od 475 godina (vjerojatnost premašaja: 10% u 50 godina), čime je moguće uspostaviti izravnu vezu s važećim propisima za projektiranje građevina. Ako smatramo da je razina opterećenja prema suvremenim propisima mjerodavna za postizanje zadovoljavajućeg odziva pri djelovanju potresa odgovarajućeg intenziteta, u skladu s propisanim zahtjevima za ponašanje, prema poglavlju Ocjena ranjivosti postojećih zgrada moguće je zaključiti da je ta razina opterećenja više od dva puta veća od one koja se koristila za projektiranje preko 90% stambenog fonda. Slična tablica je korištena tijekom faze identifikacije rizika od potresa jer unatoč svim nedostacima podataka i baza jasno pokazuje veliku ugroženost glavine postojećeg fonda građevina s obzirom na oštećenja ali i rušenje (za razliku od NND).

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

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

Tablica 9: Prikaz stupnjeva oštećenja po kategorijama zgrada (u %) te nastala građevinska šteta za potres jačine VII-VIII ° MSC s vršni ubrzanjem 2,94 m/s<sup>2</sup>

R.BR.	STUPANJ OŠTEĆENJA		I	II	III	IV	V	GRAĐEVINSKA ŠTETA %
1.	nikakvo-nema		8,00%	50,00%	15,00%	5,00%	15,00%	0,00%
2.	neznatno		10,00%	25,00%	25,00%	70,00%	20,00%	6,00%
3.	umjereno		30,00%	15,00%	35,00%	25,00%	50,00%	20,00%
4.	jako		45,00%	10,00%	17,00%		15,00%	40,00%
5.	totalno		4,00%		6,00%			62,00%
6.	rušenje		3,00%		2,00%			100,00%

Aničić: Civilna zaštita I i II (1992), 135-143 str.

U kategoriju I (zidane zgrade) svrstano je 40% objekata što predstavlja oko 4.512 zidanih objekata – stare jezgre. Od tih 4.512 objekata:

- 8% ili 361 objekata neće imati nikakvih oštećenja,
- 10% ili 451 objekata će imati neznatna oštećenja i 6% građevinske štete,
- 30% ili 1.354 objekata imati će umjeren stupanj oštećenja i 20% građevinske štete,

- 45% ili 2.030 objekata imati će jaka oštećenja i 40% građevinske štete,
- 4% ili 180 objekata imati će totalni stupanj oštećenja i 62% građevinske štete,
- 3% ili 135 objekata biti će srušeno uz 100% građevinsku štetu.

U kategoriju II (zidane zgrade s armiranobetonskim serklažama) svrstano je 40% ili oko 4.512 objekata. To su zgrade zidane u šezdesetim godinama, pa do devedesetih godina.

Od tih 4.512 objekata:

- 50% ili 2.256 objekata neće doživjeti nikakva oštećenja,
- 25% ili 1.128 objekata će imati neznatan stupanj oštećenja uz 6% građevinske štete,
- 15% ili 677 objekata će imati umjereni stupanj oštećenja uz 20% građevinske štete,
- 10% ili 451 objekata će imati jaka oštećenja uz 40% građevinske štete.

U kategoriju III (armiranobetonske skeletne zgrade) svrstano je 10% ili 1.128 objekata.

Od tih 1.128 objekata:

- 15% ili 169 objekata neće doživjeti nikakva oštećenja,
- 25% ili 282 objekata će doživjeti neznatna oštećenja uz 6% građevinske štete,
- 35% ili 395 objekata će imati umjereni stupanj oštećenja uz 20% građevinske štete,
- 17% ili 192 objekata će imati jaka oštećenja uz 40% građevinske štete,
- 6% ili 68 objekata će imati totalna oštećenja uz 62% građevinske štete,
- 2% ili 23 objekata bit će srušeno uz 100% građevinske štete.

U kategoriju IV (sustav armiranobetonskih nosivih zidova) svrstano je 5% ili 564 objekta.

Od tih 564 objekata:

- 5% ili 28 objekata neće doživjeti nikakva oštećenja,
- 70% ili 395 objekata će doživjeti neznatna oštećenja uz 6% građevinske štete,
- 25% ili 141 objekata će imati umjereni stupanj oštećenja uz 20% građevinske štete.

U kategoriju V (skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima) svrstano je 5% ili 564 objekata:

Od tih 564 objekata:

- 15% ili 85 objekata neće doživjeti nikakva oštećenja,
- 20% ili 113 objekata će doživjeti neznatna oštećenja uz 6% građevinske štete,
- 50% ili 282 objekata će imati umjereni stupanj oštećenja uz 20% građevinske štete,
- 15% ili 85 objekata će imati jaka oštećenja uz 40% građevinske štete.

Prema navedenim podacima, mogući potres intenziteta VII-VIII° MSC ljestvice i pripadajućeg ubrzanja od 2,94 m/s<sup>2</sup> u području uzrokovao bi neznatno i umjereni oštećenje na ukupno 5.217 objekata, dok bi do jakog oštećenja došlo na 2.758 objekata. Prilikom potresa navedene jačine do totalnog uništenja i rušenja doći će na 406 objekata. Došlo bi do prekida opskrbi struje, vode, plina, problema u opskrbi i nedostatak hrane, pojava eksplozija, požara, reducirane mogućnosti u telekomunikacijama, psihoze, depresije i panike ljudi, gubitka sigurnog stambenog prostora i dr.

### **Prognoza broja žrtava**

U žrtve potresa ubrajamo plitko, srednje i duboko zatrpane osobe. Plitko zatrpane osobe- moguće spašavanje uporabom lake opreme za spašavanje bez specijalnih radova i građevinskih strojeva. Duboko zatrpane osobe - osobe koje je moguće spasiti unutar 20 sati specifičnim radovima, specijalnom opremom i građevinskim strojevima (specijalizirana jedinica za spašavanje iz ruševina).

Izračunom dobiven ukupan broj plitko i srednje te duboko zatrpanih osoba:

- 354 plitko i srednje zatrpanih osoba,
- 430 duboko zatrpanih osoba.

Količina građevinskog otpada nastalog urušavanjem važna je da bi se dimenzioniralo i odredilo područje gdje će taj građevinski otpad biti privremeno pohranjen. Količina otpada će se proračunati metodom koju upotrebljava US Army Corps of Engineers (USACE). Proračunom je utvrđeno da će na području Grada Čakovca doći do **potpunog rušenja i totalnog oštećenja 406 objekata**. Kako su to uglavnom dvokatni (trokatni) objekti u starom dijelu Grada, količina otpada se proračunava:

Jedan dvokatni objekt prosječnih gabarita 9 m L \* 9 m W \* 15 m H ima:

$$(L * W * H) / 0,02831685 / 27 = \text{----} 0,7645549 \text{ m}^3 * 0,33 = \text{m}^3 \text{ građevinskog otpada,}$$

pa prema izračunu proizlazi da jedan objekt ima:

$$(9*9*15) / 0,02831685 / 27 = 1589,2 * 0,7645549 * 0,33 = 400,95 \text{ m}^3 \text{ otpada.}$$

Za 406 objekata ukupna količina građevinskog otpada iznosi **162.817,77 m<sup>3</sup>**. Od ove količine USACE predviđa da će 30% biti drvena građa koja se kasnije može lako reciklirati. Od ostalih 70% predviđa se da je 42% gorivi materijal koji zahtijeva sortiranje, 43% građevinski otpad (kamen, beton, žbuka), 15% metal. Prema tome, urušavanjem 406 objekata na području nastati će ukupno 162.817,77 m<sup>3</sup> građevinskog otpada, od čega:

- 48.845,33 m<sup>3</sup> drvene građe,
- 47.868,42 m<sup>3</sup> gorivi materijal,
- 49.008,15 m<sup>3</sup> građevinski otpad,
- 17.095,87 m<sup>3</sup> metal.

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

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

## **Posljedice**

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

**Tablica H:** Procjena očekivanih žrtava i šteta prema SIA (Švicarski propisi) za NND (VII/VIII.°MCS)

JLP(R)S	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Povrijeđeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
Međimurska županija	<b>33.904</b> nastanjeni stanovi stalnog stanovanja	<b>105.250</b>	Više desetina	Do 0,6%	Do 600	Više GP MŽ

Uz to procjenjuje se da će biti do 800 plitko i srednje i duboko zatrpanih osoba u Županiji.

Plitko i srednje zatrpane osobe nakon intervencija operativnih snaga sustava civilne zaštite možemo smatrati preživjelim (srednje i teško ranjene osobe), dok duboko zatrpane osobe u velikom postotku smatramo poginulim osobama.

Nakon katastrofalnog potresa potrebno je u vrlo kratkom roku reagirati kako bi se spasili ljudski životi. Iz spasilačke prakse poznato je da se najviše života spasi u prvih šest sati nakon potresa, dok se još uvijek ljudski životi mogu spasiti unutar 48 sati nakon potresa, zbog toga se i procjena potrebne mehanizacije i broja spasitelja računa za ovaj period.

*Parametri koji određuju izračun broja spasioca su sljedeći:*

- za plitko i srednje zatrpane osobe podrazumijeva se takovo stanje zatrpanog u ruševinama da je za njegovo izvlačenje (spašavanje) potrebno 2 radna sata jednog spasitelja uz upotrebu osobne i lake opreme za spašavanje,
- za duboko zatrpane osobe podrazumijeva se takovo stanje zatrpanog u ruševinama da je za njegovo izvlačenje (spašavanje) potrebno utrošiti 20 radnih sati jednog spasitelja uz upotrebu specijalnih radova i građevinskih mašina.

Obzirom na broj plitko i srednje te duboko zatrpanih osoba uslijed potresa jačine VII-VIII° i vršnog ubrzanja na području Međimurske županije biti će potrebno 1.800 spasitelja u prvih 48 sati.

Poseban problem biti će uklanjanje, privremeno skladištenje i poslije obrada građevinskog otpada (potrebno je da JLS odrede veliki broj privremenih deponija) te veliki broj mehanizacije za njihovo uklanjanje i odvoženje.

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

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

### Život i zdravlje ljudi

Podaci istaknuti za DNP jasno argumentiraju procjenu katastrofalnih posljedica, a sve napomene iz NND vrijede i za ovaj događaj. Bitno je istaknuti da se očekuje veći broj srušenih građevina, a s tim i veće stradanje ljudi koje uključuje i poginule. To potvrđuju i dodatne analize procjene žrtava napravljene prema SIA.

Tablica 10: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

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

## Gospodarstvo

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

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

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

Tablica 11: Gospodarstvo

<b>Gospodarstvo</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna MŽ	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	X

## Društvena stabilnost i politika

Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od društvenog značaja. Obzirom na koncentraciju građevina od javnog i društvenog značaja na području Međimurske županije posljedice možemo okarakterizirati kao katastrofalne, te je veoma bitno nakon potresa uspostaviti neometano funkcioniranje administracije te spremnost odgovornih institucija.

Tablica 12: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

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

Tablica 13: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

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

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

Tablica 14: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa

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

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

#### Podaci, izvori i metode izračuna

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

Kao što je već opisano u tekstu i proračunu nedostaju egzaktni podaci o tipologiji gradnje unutar naselja Međimurske županije, stvarnoj kvaliteti gradnje i godinama gradnje. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve karakteristične tipove građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost bez opsežnog istraživanja. Procjene oštećenja na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje i iskustvo s obzirom na specifične lokalne uvjete (nezakonito izvedene zgrade, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.).

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

*Procjena posljedica na gospodarstvo* se vezala na direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke. Direktne posljedice su također izravno vezane na oštećenja građevina odnosno nesigurnosti u procjeni su vezane za nesigurnosti u procjeni oštećenih zgrada. Indirektne posljedice je vrlo teško procijeniti, ali

s obzirom na kontekst Međimurske županije, može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne i bez detaljnih analiza.

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

Tablica 15: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 6. Matrice rizika

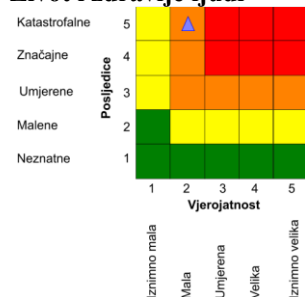
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

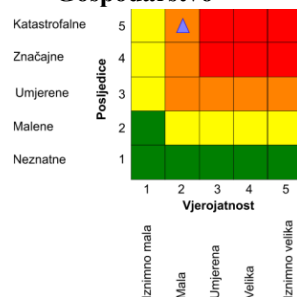
## NAZIV SCENARIJA: Potres na području Međimurske županije

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

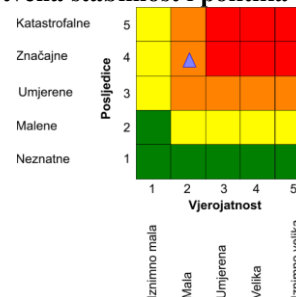
#### Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

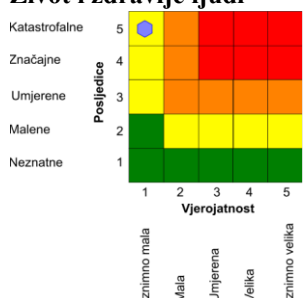


#### Društvena stabilnost i politika

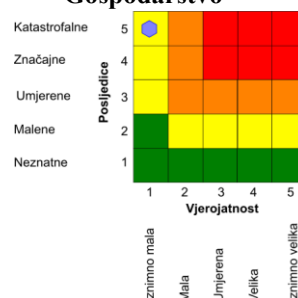


### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

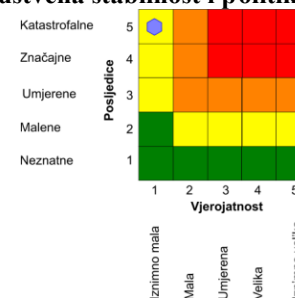
#### Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

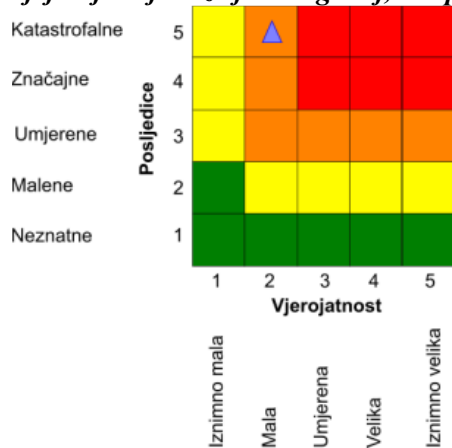


#### Društvena stabilnost i politika

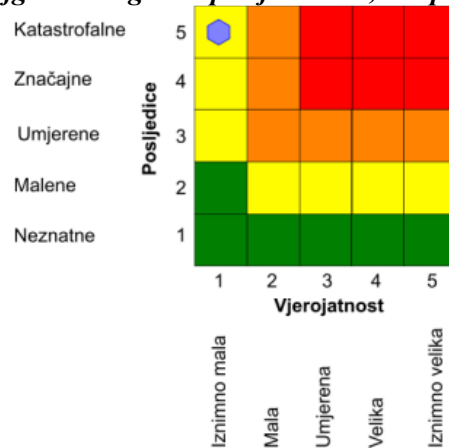


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



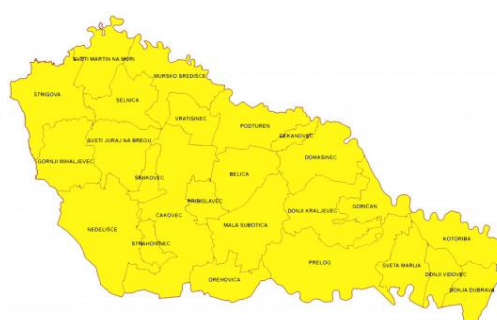
**7. Karte rizika**

**a/ Samostalna procjena rizika MŽ**

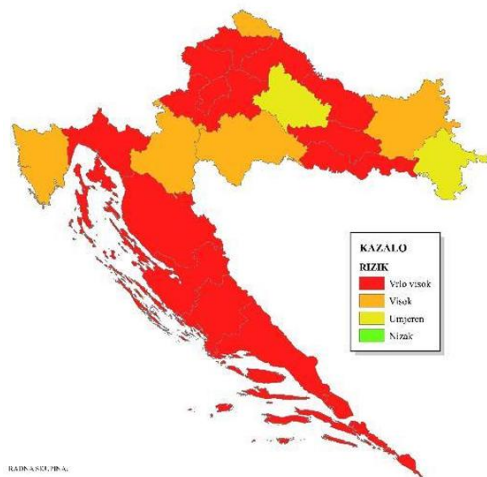
Najvjerojatniji neželjeni događaj  
(potres u 100 godina)



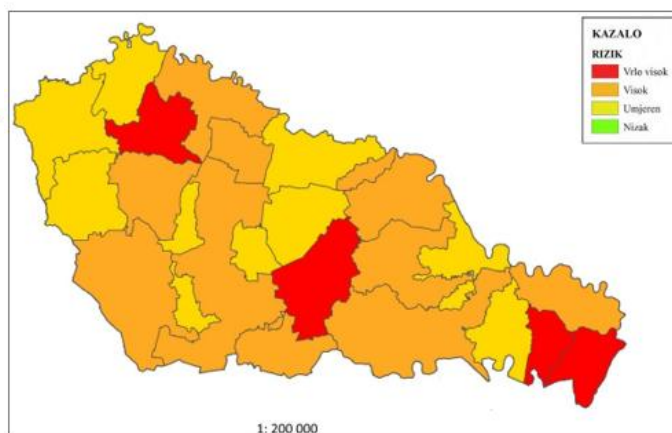
Događaj s najgorim mogućim posljedicama  
(potres u 500 godina)



b) Iz Procjene rizika od katastrofa RH



c) Iz Procjena rizika od velikih nesreća JLS MŽ



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

Pretpostavljeni konvencionalni vijek trajanja građevina procjenjuje se na 80 do 100 godina. Ova pretpostavka proizlaze iz ekonomske isplativosti i osnova je ekonomičnosti i financijskog promišljanja. Sa referentnom vrijednošću od 80 godina se u obzir uzima i činjenica o današnjim brzim promjenama u kulturi stanovanja.

Prema tome, vrijeme korištenja objekta od 100 godina više se ne smatra odgovarajućim. To potvrđuju ispitivanja u oblasti vremena ekonomske isplativosti pri odgovarajućem sustavu održavanja. U svijetu ima slučajeva da se građevine ruše i nakon 15 do 20 godina starosti kako bi se na istoj lokaciji gradili

novi objekti ili zgrade. To se naročito odnosi na uže gradske lokacije u svjetskim metropolama gdje cijena 1m<sup>2</sup> građevinskog zemljišta dostiže vrtoglavu cijenu. U Njemačkoj se pretpostavljeni vijek trajanja, za više-obiteljske stambene zgrade, procjenjuje na 60 do 80 godina, a za moderne poslovne objekte do 60 godina.

Tablica 10: Pretpostavljeni vijek trajanja pojedinih konstruktivnih sustava i materijala

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

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

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

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

Tablica 11: Prosječni predviđeni vijek trajanja građevine za određeni tip konstrukcije

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

## Scenarij II.

### Poplava na području Međimurske županije nastale pucanjem brane

#### Naziv scenarija, rizik

Na rijeci Dravi su sagrađene tri hidroelektrane (Varaždin, Čakovec i Dubrava) sa dugačkim nasutim branama. U slučaju formiranja otvora u nasutim branama može doći do istjecanja značajnih količina vode i propagacije poplavnog vala. Svi objekti hidroelektrane su projektirani na veliku vodu 1.000 godišnjeg povratnog perioda s nadvišenjem od 0,5 m. To praktično znači da do prelijevanja nasipa ne može doći, obzirom da su ostali dijelovi sustava obrane od velikih voda (vodoprivredni nasipi) projektirani na niže razine te će njih velika voda prije prelići.

#### Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Pucanje brane akumulacijskog jezera HE Čakovec
<b>Grupa rizika:</b>
Poplava
<b>Rizik:</b>
Poplave izazvane pucanjem brana
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Kordinatorator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelj: Alan Resman, viši stručni suradnik za CZ i vatrogastvo Izvršitelji: Tomislav Pintarić – HEP – Hidroelektrane <i>Sjever</i>
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>dogadaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### 1.Uvod

Na području Međimurske županije poplave mogu biti prouzročene popuštanjem sustava nasipa za obranu od poplava na vodnom području Mure i Drave i na vodotocima unutarnjeg sliva kojeg čine potoci, prouzročene obilnim vodama pojavom obilnih dugotrajnih padalina. Poplave uzrokovane eventualnim pucanjem brane, rušenjem i prelijevanjem objekata velikih akumulacijskih jezera, stalna su i potencijalna opasnost koja može prouzročiti teške posljedice za ugrožena područja.

Vodno područje Drave uzvodno od akumulacijskog jezera HE Čakovec branjeno je nasipima Pušćine, Gornji Hrašćan - Trnovec i Trnovec, zauzima površinu od 680 ha. Područje nizvodno od ušća odvodnog kanala HE Dubrava branjeno je nasipom Dubrava i uspornim nasipima potoka Bistrec i Kotoriba, površine je 750 ha.

Nasipima uz desnu obalu Mure brani se ukupno 75 km<sup>2</sup> prostora Međimurske županije. Zbog smanjene sigurnosti murskog nasipa, Hrvatske vode vrše kontinuirane zahvate na rekonstrukciji i povećanju sigurnosti tog nasipa i 95% rekonstrukcije nasipa je završeno.

U Građevinskom institutu pri Građevinskom fakultetu u Zagrebu 1984. godine izrađena je studija koja analizira i predviđa posljedice rušenja objekata hidrocentrala, pod nazivom „Određivanje posljedica u slučaju izvanrednog rušenja i prelijevanja objekata HE Varaždin, HE Čakovec, HE Dubrava“. Budući da su objekti izgrađeni na ravničarskom terenu, razina vode u akumulacijama znatno je viša od okolnog terena a uslijed razaranja i oštećenja nasipa došlo bi do proboja vode i izlivanja vodene mase prema okolnom području. Posljedica ovakvog scenarija bilo bi ugrožavanje ljudskih života i materijalnih dobara na širokom području koje obuhvaća veliki broj naselja.

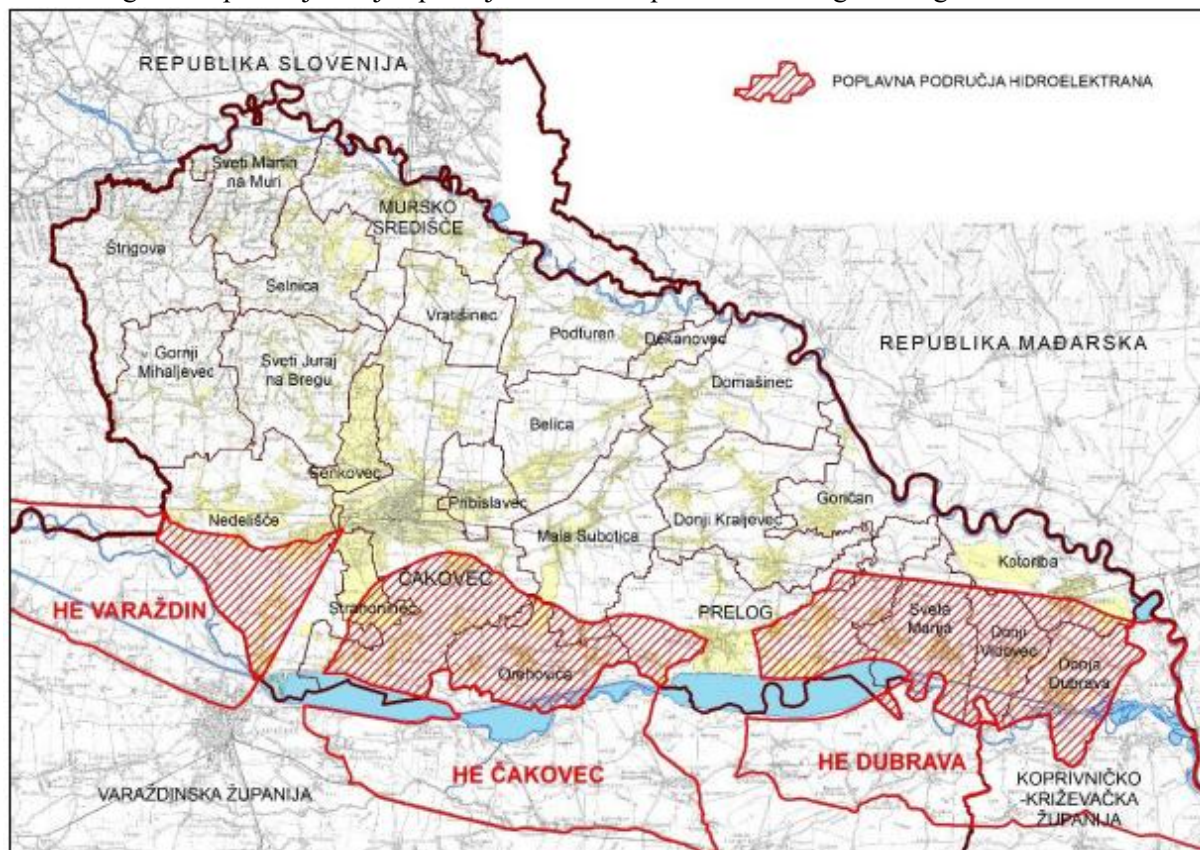
Jedinice lokalne samouprave koje sa nalaze u zonama rizika mogućeg poplavnog vala proloma brana hidro akumulacija i Međimurska županija dobile su od HEP-a – Hidroelektrana *Sjever* opise i scenarije

koji su osnova i za izradu ovog dijela Procjene rizika, s težištem obrade za odabrani scenarij rušenja objekata HE Čakovec.

Objekti hidroelektrana mogu biti ugroženi:

- zbog tehničke neispravnosti i kvarova na postrojenjima
- zbog počinjenih sabotazama postrojenjima
- zbog prirodnih nepogoda (jaki vjetrovi, velike protoke vode, potres jačine VII i više stupnjeva Mercalijeve ljestvice)

Slika 1: Ugrožena područja uslijed proboja brane i nasipa na hidroenergetskim građevinama



Izvor podataka : Područna služba civilne zaštite Čakovec (Ravnateljstvo CZ RH)

## I. HE Varaždin

### 1.1. Opis objekata HE Varaždin

HE Varaždin smještena je na rijeci Dravi, kraj grada Varaždina i koristi vodne snage rijeke Drave na dionici dužoj 28,5 km (od r.km. 309 do r.km. 288). Hidroelektra je sagrađena kao višenamjenski objekt koji osim proizvodnje električne energije brani zemljište i naselja od poplava i erozivnog djelovanja rijeke, odvodnjuje prekomjerno vlažno zemljište, stvara uvjete za gravitacijsku odvodnju doline i gravitacijsko natapanje zemljišta, te uvjete za razvoj rasonode, izletišta i športa.

HE Varaždin je derivacijska hidroelektrana kanalskog tipa s akumulacijom za dnevno uređenje dotoka. U pogonu je od 1975. godine i sa HE Čakovec i HE Dubrava zajedno, predstavlja lanac hidroelektrana kojima se vođenje obavlja iz centra daljinskog nadzora i upravljanja (Komanda lanca Varaždin).

U okviru HE Varaždin je sagrađeno:

- jezero s obodnim nasipima, odvodnim jarcima i vodo građevinama u koritu i inundacijama,
- pokretne (betonske) brane s malom hidroelektranom u desnom upornjaku i ribljom stazom,
- nasute brane,
- dovodnog kanala,

- strojarnice i
- odvodnog kanala.

Pri normalnom usporu zapremina jezera i dovodnog kanala iznosi  $10,1 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>, te se po našim propisima brana ubraja u visoke brane. Građevine HE Varaždin su izgrađene na holocenskim naslagama. Na površini terena je prašnasti pijesak prosječne debljine 1m a dublje je vodonosni šljunak. Nepropusnu podinu čini lapor koji je kod Ormoža na površini, kod ormoškog mosta je na dubini 5 m, na mjestu brane 10 m, strojarnice oko 30 m a na ušću kanala je na dubini od oko 70m. Na gornjem toku rijeke Drave uzvodno od HE Varaždin je sagrađen sustav hidroelektrana na Dravi. Drava je u Austriji većim djelom a u Sloveniji potpuno energetska iskorištena.

#### **Akumulacijsko jezero**

U okviru izgradnje HE Varaždin izgrađeni su obodni nasipi koji formiraju akumulacijsko jezero i dovodni kanal. Akumulacijsko jezero prema Državnom planu obrane od poplava počinje na cestovnom mostu Ormož (r.km 312+600), a završava na brani (r.km 308+600).

Unutar jezera izvedene su regulacijske poprečne vodne građevine (pera) čija je funkcija zadržavanje pozicije korita rijeke u jezeru. U inundaciji jezera uz obodne nasipe izvedena je horizontalna pjeskovito-prašnasta izolacija čija je uloga smanjenje procjeđivanja iz jezera.

Obodni nasipi akumulacijskog jezera izvedeni su od uvaljanog šljunka visine 2 do 6 m, širine u kruni 4 metra. Uzvodno od mosta je vodoprivredni nasip, sagrađen prije hidroelektrane, koji brani desnu nisku obalu od velikih voda. Nasipi dovodnog kanala su dužine po 7400 m. Obodni nasipi formiraju akumulaciju čija je zapremina oko  $8,5 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>. Sam grad Ormož nije posebno branjen jer je na povišenom terenu te ga od poplava Drave štiti nasip željezničke pruge Čakovec –Pragersko.

#### **Brana HE Varaždin**

Brana je sagrađena nedaleko sela Strmec te formira jezero čiji uspor seže sve do ušća Pesnice koje se nalazi uzvodno od Ormoža. Dovodni kanal elektrane proteže se od brane HE Varaždin do strojarnice HE Varaždin u blizini sela Svibovec.

Brana HE Varaždin se sastoji od nasutog i betonskog dijela sa šest protočnih polja širine po 17 m koja su opremljena segmentnim zatvaračima i preljevnim zaklopkama. Na lijevoj strani brane se naslanja na lijevi bočni nasip akumulacijskog jezera, a na desnoj strani na ulaz u derivacijski kanal.

#### **Dovodni kanal**

Dovodni kanal HE Varaždin trapeznog je poprečnog presjeka dužine 7,4 km formiran je nasipima visine od 7 do 14 m. Nasipi dovodnog kanala izvedeni su od šljunka, s unutarnje strane obloženi asfalt betonskom vodonepropusnom oblogom, a s vanjske strane humusirani i zatravljeni. Unutarnji pokos nasipa je nagiba 1:2, a vanjski 1:1,5 i 1:1,7. Širina dna dovodnog kanala kreće se od 52 m na njegovom početku (kod brane) do 10 m na kraju (kod strojarnice) a širine u kruni im je 4 m.

#### **Strojarnica HE Varaždin**

Strojarnica HE Varaždin se nalazi jugozapadno od naselja Svibovec. Objekt je armiranobetonska konstrukcija dužine 64 m, širine 62 m te je ukopana 30 m. U strojarnici su smještene dva agregata sa Kaplanovim turbinama sa vertikalnom osovinom svaka snage 47 MW koje su konstruirane za pad od 21.9 m, protok 225 m<sup>3</sup>/s i za 125 o/min (Elektroprojekt 1970, glavni projekt elektrostrojarskog dijela). HE Varaždin se nalazi uzvodno od grada Varaždina te je potrebno posebnu pažnju posvetiti propagaciji poplavnog vala u slučaju formiranja otvora u nasipima i posljedične propagacije poplavnog vala.

U ugroženo područje u slučaju rušenja brana HEV-a je oko 20-tak kilometara sa prosječnim uzdužnim padom od 1.2‰. Širina područja je relativno velika. Izgrađeni hidrotehnički objekti na umjetni način razgraničavaju područje, a širenje poplavnog vala je moguće sa obje strane objekata na udaljenosti od oko 6 km. U elaboratu GI-a (GI, 1984) u kojem je opisan fizikalni model rušenja brane HEV je zaključeno da se potencijalno područje plavljenja na sjever ne bi širilo dalje od ceste Ormož – Središće i željezničke pruge Središće - Čakovec. Sa južne strane granica plavljenog područja bi bila cesta Ormož – Strmec – Sračinec – Varaždin u primarnoj fazi plavljenja odnosno pod udarom vodnog vala.

Sekundarno ova strana zaobalja bi prelijevanjem spomenute prometnice mogla također biti ugrožena, ali sa znatno manjim efektima plavljenja, naročito u vremenskom smislu.

U potencijalno plavljenom području se nalazi visoki postotak obradivih površina. Osim uskog područja uz Dravu gotovo sve raspoložive površine su poljoprivredno iskorištene. Naseljenost nije jako velika a stanovništvo je skoncentrirano u selima Strmec, Družbincec, Petrijanec, Materje i Sračinec sa južne strane koja su locirana duž spomenute prometnice koja na udaljenosti od cca 1.5 km prati derivacijski kanal sve do Varaždina.

Predmetnom studijom za HE Varaždin razrađeno je:

- Zajedničke karakteristike scenarija izvanrednih događanja
- Opis scenarija za Varijantu 1 – **Najvjerojatniji scenarij događaja**
- Opis scenarija za Varijantu 2 – **Najgori scenarij događaja**
- Procjena potencijalne ugroženosti stanovništva i gospodarstva po varijantama plavljenja, za ugrožene JLS /Grad Varaždin i općine Varaždinske županije, te Općine Nedelišće – iz Međimurske županije/
- Zaključak po analizi.

Razrada predmetnih dokumenata/scenarija za HE Varaždin sa kartama vodnog vala – u dokumentaciji JLS!

## **II. HE Dubrava**

### **2.1. Opis objekata HE Dubrava**

HE Dubrava je smještena je na rijeci Dravi, između mjesta Hrzenica i mjesta Donja Dubrava i koristi vodne snage rijeke Drave na dionici dugoj 25 km (od r.km. 267 do r.km. 242). HE Dubrava je višenamjenska hidroelektrana koja osim proizvodnje električne energije brani zemljište i naselja od poplava i erozivnog djelovanja rijeke, odvodnjuje prekomjerno vlažno zemljište, stvara uvjete za gravitacijsku odvodnju doline i gravitacijsko natapanje zemljišta, te uvjete za razvoj razonode, izletništva i športa. Glavni objekti hidroelektrane su akumulacijsko jezero, nasuta i betonska (pokretna) brana, dovodni kanal, strojarnica i odvodni kanal.

Prema službenoj definiciji visokih brana, u sustavu hidroelektrane je sedam visokih brana: lijevi i desni nasip akumulacije, betonska (pokretna) brana, nasuta brana, lijevi i desni nasip dovodnog kanala i strojarnica.

HE Dubrava je derivacijska hidroelektrana kanalskog tipa s akumulacijom za dnevno uređenje dotoka. U pogonu je od 1982. godine i zajedno sa HE Varaždin i HE Čakovec predstavlja lanac hidroelektrana kojima se vođenje obavlja iz centra daljinskog nadzora i upravljanja (Komanda lanca Varaždin).

Srednji godišnji protok kroz HE Dubrava iznosi 335 m<sup>3</sup>/s, a sto godišnja velika voda 2600m<sup>3</sup>/s. Akumulacijsko jezero ostvareno je obodnim nasipima te nasutom i betonskom (pokretnom) branom. Dužine je 11,2 km, površine 16,6 km<sup>2</sup>, prosječne širine 1,5 km, te ukupne zapremine kod srednjeg protoka 93,5 hm<sup>3</sup>.

#### **Akumulacijsko jezero**

Akumulacijsko jezero HE Dubrava započinje praktički na mjestu restitucije derivacionog kanala HE Čakovec. U akumulacijsko jezero ulaze samo vode koje su dotekle odvodnim kanalom HEČ-a i starim koritom. Akumulacijsko jezero ostvareno je obodnim nasipima te nasutom i betonskom (pokretnom) branom. Dužine je 11.2 km, površine 16,6 km<sup>2</sup>, prosječne širine 1,5 km, sa korisnim volumenom od 93,5 hm<sup>3</sup>. Normalni uspor u jezeru (radna kota ili gornja voda brane) je na koti 149,60 m n.m. Iznimno, ali kratkotrajno dozvoljava se 20 cm viša kota.

Kada su birane lokacije na kojima može doći do formiranja otvora, pretpostavljeno je da može doći do formiranja otvora na mjestima oštećenja asfaltne obloge kao i na lokacijama gdje uslijed velikih valova može doći do prelijevanja. Obzirom da je jezero formirano izgradnjom nasipa i

nasute brane, a i dovodni kanal je omeđen visokim nasipima koji se ne mogu trenutno srušiti, prilikom koncipiranja modela loma je usvojena pretpostavka o postepenom formiranju otvora u nasipu.

#### **Brana**

Nasuta brana je izgrađena prvenstveno zbog trajne pregradnje dijela starog korita Drave i skretanja vode u betonsku branu čiji uređaji omogućuju kontrolirani protok. Uz tijelo od šljunka i uzvodnu asfaltnu oblogu, produženje puta procjeđivanja vode ispod brane (do nizvodnog korita Drave) ostvareno je izvedbom glino-betonskog zastora. U nastavku brane nalazi se desni obodni nasip akumulacije. Nastavno na nasutu branu nadovezuje se betonska (pokretna) brana, koja ima četiri preljevna polja, a čija je uloga evakuacija velikih voda rijeke Drave. Prelijevanje preko brane ostvaruje se preko zaklopke (max. 150 m<sup>3</sup>/s po polju) te istjecanjem ispod segmentnog zatvarača.

#### **Dovodni kanal**

Dovodni kanal trapeznog je presjeka dužine 2 km formiran je nasipima visine 13,5 m. Lijevi se nasip kod čvora zahvata nastavlja na lijevi obodni nasip akumulacije, a desni započinje kod betonske brane. Nasipi dovodnog kanala izvedeni su od šljunka, s unutarnje strane obloženi asfalt betonskom vodonepropusnom oblogom kako bi voda iz jezera praktički bez gubitaka dospjela do strojarnice a s vanjske strane humusirani i zatravljeni. Širina dna dovodnog kanala kreće se od 30 m na njegovom početku (kod brane) do 25 m na kraju (kod strojarnice). Početak dovodnog kanala (područje čvora zahvata) omeđen je betonskim pragom i glino-betonskim zastorom, a dno jezera je na tom mjestu obloženo asfaltnom oblogom, što bitno produžuje put procjeđivanja vode u područje ispod dna dovodnog kanala.

#### **Strojarnica**

Strojarnica dijeli derivacioni kanal na dovodni i odvodni dio. U strojarnici su smještene dvije proizvodne jedinice – dvije Kaplan turbine s horizontalnom osovinom svaka snage 40,3 MW, kroz koje protječe maksimalni protok od 500 m<sup>3</sup>/s.

#### **Odvodni kanal**

Od strojarnice do restitucije HE Dubrava energetske iskoristene vode Drave protječu 4.8 km dugim odvodnim kanalom trapeznog poprečnog presjeka. Odvodni kanal izveden je u dubokom usjeku. Neobložen je, trapeznog presjeka s nagibom pokosa 1:2,5 i širine dna 25 m. Prosječna dubina kanala je 8 m.

Ugroženo područje u slučaju rušenja brana HED-a je prostrana aluvijalna dolina južno i sjeverno od korita rijeke. Dužina dijela doline koji je ugrožen u slučaju havarije objekata HE Dubrava je oko 20-tak kilometara sa prosječnim uzdužnim padom od 0.7%. Širina područja je relativno velika i iznosi oko 10-ak kilometara. Objekti postrojenja na umjetni način razgraničavaju područje, a širenje poplave je moguće sa obje strane objekata na udaljenost od 5-6 km. Utjecaj hidroelektrane na okolinu je značajan, a pri koncipiranju postrojenja naročita pažnja je posvećena obrani od poplave.

#### Predmetnom studijom za HE Dubrava razrađeno je:

- Zajedničke karakteristike scenarija izvanrednih događanja
- Opis scenarija za Varijantu 1 – **Najvjerojatniji scenarij događaja**
- Opis scenarija za Varijantu 2 – **Najgori scenarij događaja**
- Procjena potencijalne ugroženosti stanovništva i gospodarstva po varijantama plavljenja, za ugrožene JLS
- Zaključak po analizi.

Razrada predmetnih dokumenata/scenarija za HE Dubrava sa kartama vodnog vala – u dokumentaciji JLS!

### III. HE Čakovec

#### 3.1. Opis objekata HE Čakovec

HE Čakovec smještena je na rijeci Dravi, između grada Varaždina i Preloga i koristi vodne snage rijeke Drave na dionici dugoj 21 km (od r.km. 288 do r.km. 267). HE Čakovec je višenamjenska hidroelektrana koja osim proizvodnje električne energije brani zemljište i naselja od poplava i erozivnog djelovanja rijeke, odvodnjuje prekomjerno vlažno zemljište, stvara uvjete za gravitacijsku odvodnju doline i gravitacijsko natapanje zemljišta, te uvjete za razvoj rasonode, izletništva i športa. Glavni objekti hidroelektrane su akumulacijsko jezero, nasuta i betonska (pokretna) brana, dovodni kanal, strojarnica i odvodni kanal. HE Čakovec je derivacijska hidroelektrana kanalskog tipa s akumulacijom za dnevno uređenje dotoka. U pogonu je od 1982. godine i sa HE Varaždin i HE Dubrava zajedno, predstavlja lanac hidroelektrana kojima se vođenje obavlja iz centra daljinskog nadzora i upravljanja (Komanda lanca Varaždin).

Pri maksimalnom usporu zapremina jezera i dovodnog kanala iznosi oko  $51 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> te se po našim propisima brana ubraja u visoke brane. Prema službenoj definiciji visokih brana, u sustavu hidroelektrane je sedam visokih brana: lijevi i desni nasip akumulacije, betonska (pokretna) brana, nasuta brana, lijevi i desni nasip dovodnog kanala i strojarnica.

Područje u kojem su sagrađeni objekti HE Čakovec je nizinsko – ravničarsko područje u kojem je meandrirala rijeka Drava. Područje je relativno plodna ravnica koju je Drava često plavila pa su naselja sagrađena na povišenim dijelovima terena. Izgradnjom višenamjenskih objekata na rijeci Dravi su se poboljšali hidrološki uvjeti tj. smanjeno je plavljenje područja te su u posljednjih 30-tak godina intenzivnije urbanizirana i niža područja. Izgradnjom autoceste koja je značajnim dijelom u nasipu se plavljeno područje može podijeliti na područje koje je zapadno (uzvodno) od autoceste i u kojem se u slučaju formiranja otvora formiraju veće dubine i na područje koje je istočno od autoceste (nizvodno) u kojem će doći reducirani poplavni val.

U ugroženo područje u slučaju rušenja brana HEČ-a je prostrana aluvijalna dolina južno i sjeverno od korita rijeke. Dužina dijela doline koji je ugrožen u slučaju havarije objekata HE

Čakovec je oko 20-tak kilometara sa prosječnim uzdužnim padom od 0.9‰. Širina područja je relativno velika i iznosi oko 10-ak kilometara. Objekti postrojenja na umjetni način razgraničavaju područje, a širenje poplave je moguće sa obje strane objekata na udaljenost od 5-7 km. Utjecaj hidroelektrane na okolinu je značajan, a pri koncipiranju postrojenja naročita pažnja je posvećena obrani od poplave. U južnom zaobalju u poplavnoj zoni su slijedeća naselja: Trnovec, Bartolovec, Žabnik, Štefanec, Šemovec, Zamlaka, Novakovec, Čičkovina, Hrastovljan, Sudovčina, Križovljan, Madaraševac, Hrženica, Đurdj, Komarnica, Luka, Obrankovec, Priles, Selnik i Ludbreg. S ekonomskog stanovišta gledano, osim uskog područja uz Dravu, gotovo sve raspoložive površine su iskorištene za poljoprivredne svrhe. Industrijskih postrojenja značajnijeg karaktera u ugroženom području nema. Izgradnjom elektrana je znatno povećana sigurnost područja u smislu obrane od poplava.

#### 3.2. Zajedničke karakteristike scenarija

U obje prikazane varijante se usvaja linearno povećanje površine proticajnog presjeka nasipa u vremenu od 1 sata pri čemu je širina dna otvora u nasipima akumulacije B= 50 metara. Nagib pokosa otvora se usvaja sa 2:1. Prilikom prikazivanja rezultata modela težište je stavljeno na propagaciju poplavnog vala po inundaciji tj. po nastanjenom području pri čemu je obuhvaćeno cijelo plavljeno područje uzvodno i nizvodno od otvora. Propagacija uzvodnog negativnog vala po koritu vodotoka nije detaljnije analizirana i prikazivana u ovom radu jer sa inženjerskog stanovišta nije interesantna iz više razloga:

1) Rijeka Drava na tom potezu nije plovna pa opadanje razine vode u koritu uzvodno od otvora ne ugrožava plovnost.

- 2) Akumulacijsko jezero je formirano nasipima koji se postepeno ruše te dolazi do snižavanja razine u trajanju od jednog sata što je relativno spor proces, a u konačnici nije došlo do značajnog smanjenja razine vode (zbog potrebne preljevne visine kod istjecanja kroz otvor).
- 3) Uzvodni negativni val se izdužuje te vrlo brzo gubi strmu formu.
- 4) Nasipi su sa vodne strane obloženi asfaltom te nisu saturirani vodom pa ne postoji velika opasnost od formiranja odrona uslijed naglog puštanja razine vode.

## **VARIJANTA 1: NAJVJEROJATNIJI SCENARIJ DOGAĐAJA**

### **Opis scenarija**

U jezeru HE Čakovec je radna kota od 168.00 m n.m., dotok u jezero je kontinuirani od 500 m<sup>3</sup>/s a otvor se formira na lokaciji 1. Istovremeno sa početkom formiranja otvora počinje podizanje zapornica na brani kojima se povećava protok u staro korito gradijentom od 0.5 m<sup>3</sup>/s/s sve do protoka od 3000 m<sup>3</sup>/s. Kod protoka od 3000 m<sup>3</sup>/s prestaje podizanje zapornica i povećanje protoka kako se ne bi plavilo nizvodno područje jer je ovaj protok usvojen kao kapacitet korita.

Ova varijanta propagacije poplavnog vala uslijed rušenja brane HE Čakovec se ubraja u vjerojatnije mogućnosti plavljenja. Pretpostavljaju se normalni (praktički svakodnevni) hidrološki uvjeti u kojima u jezero dotječe 500 m<sup>3</sup>/s, u jezeru je razina na radnoj koti od 168.00 m n.m te se u jednom trenutku počinje formirati otvor u lijevom nasipu akumulacijskog jezera (lokacija 2) . Istovremeno sa početkom formiranja otvora počinje i podizanje zapornica na brani kojima se povećava protok u staro korito gradijentom od 0.5m<sup>3</sup>/s sve do protoka od 3000 m<sup>3</sup>/s. Kod protoka od 3000 m<sup>3</sup>/s prestaje podizanje zapornica i povećanje protoka kako se ne bi plavilo nizvodno područje jer je ovaj protok usvojen kao kapacitet korita. U trenutku kad razina vode u jezeru dosegne kotu 165.00 m n.m. prestaje protok kroz turbine.

Poplavni val nastao pri navedenim uvjetima je prikazan na slikama 5.2.2 do 5.2.5. Poplavni val će doseći Novo selo na Dravi za cca. 1 sat te se pretpostavlja da postoji dovoljno vremena za evakuaciju, tim više što dubina vode u maksimumu neće prijeći 30 cm.

## **VARIJANTA 2: NAJGORI SCENARIJ DOGAĐAJA**

### **Opis scenarija**

Usvaja se ne stacionarni rubni uvjet na ulasku vode u jezero a kao ekstremni poplavni val usvojen je hidrogram 10000 godišnjeg vala koji dolazi iz sustava HE Varaždin kroz staro korito i kroz odvodni kanal. Oblik vodnog vala je dobiven numeričkim modelom a predstavlja transformaciju vodnog vala 10 000 godišnjeg povratnog perioda koji ulazi u akumulaciju HE Varaždin te prolazi kroz branu i staro korito (i razlijeva se u inundaciju) i kroz strojarnicu hidroelektrane ( $Q = 500$  m<sup>3</sup>/s).

Kod dolaska takvog vala se predviđa pred pražnjenje akumulacije na kotu 167 m n.m. te se u početku ne prekida rad hidroelektrane. Usvaja se da su sva protočna polja brane zatvorena. Dolaskom vodnog vala raste razina vode u akumulaciji te u trenutku kad dosegne kotu 168.00 m n.m. počinje formiranje otvora na drugoj predviđenoj lokaciji. Strojarnica i dalje radi sa 500 m<sup>3</sup>/s. Kada gornja voda brane dosegne vrijednost 168,05 m n.m. (to je vodostaj kod kojeg sigurnosna automatika počinje dizati zapornice na brani) započinje istjecanje iz jezera kroz tri protočna polja (pretpostavlja se da je četvrto protočno polje izvan funkcije), te se kontinuirano povećava 0,5 m<sup>3</sup>/s/s što je maksimalni dozvoljeni gradijent iz pogonskog pravilnika. U trenutku kad se zapornice u potpunosti otvore, ili kada protok kroz branu zbog opadanja razine u jezeru počinje opadati, protok kroz branu treba računati na osnovu konsumpcijske krivulje. Najveći dozvoljeni protok kroz branu iznosi 3000 m<sup>3</sup>/s jer je to usvojeno kao kapacitet starog korita. Kada vodostaj u akumulaciji padne ispod 165 m n.m. agregati na strojarnici prestaju s radom.

### 3.3. Procjena potencijalne ugroženosti stanovništva i gospodarstva po varijantama plavljenja

Područje razmatranja i potencijalno ugroženog područja od poplavnog vala u slučaju rušenja velikih brana HE Čakovec pripada Varaždinskoj i Međimurskoj županiji. Značajke potencijalno ugroženih područja dane su po varijantama plavljenja, na osnovi preklapanja modelski dobivenih površina plavljenja s podacima i kartogramima iz županijskih prostornih planova te topografskih karata, uz pomoć GIS alata. Za svaku varijantu dane su slijedeće značajke potencijalno ugroženih područja:

#### Stanovništvo i stambeni objekti

Dana je procjena ugroženosti stanovništva i stambenih objekata za svaku općinu ili grad koja se nalaze na područjima modelski dobivenih površina plavljenja. Procijenjen je postotak plavljenosti i postotak ugroženosti stambenih objekata po pojedinom naselju. Ugroženost je definirana modelski dobivenom anvelopom maksimalnog rušilačkog potencijala u poplavnom valu nakon formiranja otvora prema varijantama, a granicom ugroženosti je maksimalni rušilački potencijal veći od 1,5 m<sup>2</sup>/s. Potrebno je naglasiti da ovime nisu obuhvaćeni podrumski prostori koji mogu biti poplavljeni i u široj zoni od površine plavljenja, a ovise o načinu izvedbe i koti dna podruma, kao i o razini podzemne vode, koja ne mora biti zavisna o prodoru vode uslijed rušenja brane, već zavisi o hidrološkim prilikama.

#### Značajniji društveni, gospodarski i infrastrukturni objekti

Identificirani su značajniji društveni, gospodarski i infrastrukturni objekti koji se nalaze na plavljenom području (bolnice, škole, dječji vrtići, industrija s opasnim tvarima, energetska postrojenja, vodocrpilišta, groblja, odlagališta otpada, uređaji za pročišćavanje, spomenici kulturne baštine, arheološki lokaliteti, granični cestovni prijelazi). Navedeni objekti prikazani su i na prilogima.

#### Poljoprivredno zemljište

Preklapanjem površina plavljenja s kartogramima iz prostorno-planske dokumentacije procijenjene su površine plavljenog poljoprivrednog zemljišta, izražene u km<sup>2</sup> za pojedinu općinu ili grad.

## VARIJANTA 1: NAJVJEROJATNIJI SCENARIJ DOGAĐAJA

### Stanovništvo i stambeni objekti

Plavljena su područja Međimurske županije: grad Čakovec te općine Nedelišće, Orehovica i Mala Subotica. Prema kriteriju ugroženosti u ovoj varijanti zahvaćeno je 0% stanovništva.

Tablica: Broj stanovnika, plavljenost i ugroženost po naseljima

Županija	Grad ili općina	Ime grada/općine	Ime naselja	Ukupno	Plavljeno (%)	Ugroženo (%)
Varaždinska	Općina	Tmovec Bartolovečki	Šemovec	916	95	0
			Zamlaka	445	30	0
Međimurska	Grad	Čakovec	Kuršanec	1.584	1	0
			Novo Selo na Dravi	634	100	0
			Šandorovec	335	95	0
			Totovec	534	40	0
	Općina	Orehovica	Orehovica	1.669	70	0
			Vularija	398	20	0
	Općina	Mala Subotica	Sveti Križ	410	20	0

Na području grada Čakovca plavljeno je naselje Kuršanec (oko 1%), Šandorovec (oko 95%), Novo Selo na Dravi (100%), Totovec (oko 40%).

#### Značajniji društveni, gospodarski i infrastrukturni objekti

Od značajnijih društvenih, gospodarskih i infrastrukturnih objekata koji se nalaze na potencijalno plavljenom području u ovoj varijanti plavljenja mogu se izdvojiti:

- osnovna škola u Šandorovcu
- groblje u Novom Selu na Dravi
- sakralna građevina u Novom Selu na Dravi

### Poljoprivredno zemljište

U Međimurskoj županiji se, prema ovoj varijanti, poplavljuje poljoprivredno zemljište na području grada Čakovca te općina Nedelišće, Orehovica i Mala Subotica. Na području grada Čakovca poplavljuje se 4,9 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta, kod naselja Kuršanec, Šandorovec, Novo Selo na Dravi i Totovec.

## VARIJANTA 2: NAJGORI SCENARIJ DOGAĐAJA

### Stanovništvo i stambeni objekti

Plavljena su područja Međimurske županije: grad Čakovec i Prelog te općine Nedelišće, Strahoninec, Orehovica i Mala Subotica. Prema kriteriju ugroženosti u ovoj varijanti zahvaćeno je 0% stanovništva.

Tablica: Broj stanovnika, plavljenost i ugroženost po naseljima

Županija	Grad ili općina	Ime grada/općine	Ime naselja	Ukupno	Plavljeno (%)	Ugroženo (%)
Varaždinska	Općina	Tmovec Bartolovečki	Šemovec	916	100	0
			Zamlaka	445	80	0
	Općina	Martijanec	Čičkovina	206	50	0
			Hrastovljan	410	50	0
			Madaraševac	204	100	0
Međimurska	Grad	Čakovec	Kuršanec	1.584	1	0
			Novo Selo na Dravi	634	100	0
			Šandorovec	335	95	0
			Totovec	534	40	0
	Grad	Prelog	Otok	335	20	0
	Općina	Orehovica	Orehovica	1.669	70	0
			Podbrest	618	10	0
			Vularija	398	20	0
	Općina	Mala Subotica	Mala Subotica	1.986	20	0
			Sveti Križ	410	80	0

Na području grada Čakovca plavljeno je naselje Kuršanec (oko 1%), Šandorovec (oko 95%), Novo Selo na Dravi (100%), Totovec (oko 40%).

### Značajniji društveni, gospodarski i infrastrukturni objekti

Od značajnijih društvenih, gospodarskih i infrastrukturnih objekata koji se nalaze na potencijalno poplavljenom području u ovoj varijanti plavljenja mogu se izdvojiti:

- osnovna škola u Šandorovcu
- groblje u Novom Selu na Dravi
- sakralna građevina u Novom Selu na Dravi

### Poljoprivredno zemljište

Prema ovoj varijanti se u Međimurskoj županiji, na području grada Čakovca i općina Strahoninec, Nedelišće, Orehovica i Mala Subotica u Međimurskoj županiji. Na području grada Čakovca poplavljuje se 6,5 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta, kod naselja Kuršanec, Šandorovec, Novo Selo na Dravi i Totovec.

## 3.4. Zaključak

Za potrebe izrade planske dokumentacije je potrebno poznavati parametre propagacije poplavnog vala u slučaju rušenja velikih brana. Na rijeci Dravi su sagrađene tri hidroelektrane (Varaždin, Čakovec i Dubrava) sa dugačkim nasutim branama. U slučaju formiranja otvora u nasutim branama može doći do istjecanja značajnih količina vode i propagacije poplavnog vala.

U ovom izvješću je opisana propagacija poplavnih valova u slučaju rušenja brane HE Čakovec dobivena numeričkim modelom za inženjerski prihvatljive scenarije formiranja otvora i moguće hidrološke uvjete. Model je zasnovan na geometriji prostora definiranom digitalnim modelom reljefa dopunjenim atlasom Drave i drugim geodetskim snimkama. Prilikom izrade numeričkog modela korišteni su podaci o hrapavosti dobiveni prilikom baždarenja starog korita HE Varaždin kao i podaci iz literature.

U radu je prikazano nekoliko varijanti propagacije poplavnog vala za scenarije formiranja otvora koji su izrađeni na osnovu projektnog zadatka. Prikazane su maksimalne dubine i brzine vode u poplavnom valu kao i rušilačka snaga poplavnog vala. Na posebnim priložima je prikazana brzina napredovanja poplavnog vala kako bi se mogla ocijeniti mogućnost evakuacije stanovništva.

Brana i strojarnica se nalaze u relativno slabo naseljenom području tako da će se poplavni val nastao formiranjem otvora propagirati uglavnom po poljoprivrednom zemljištu i u slabo naseljenim područjima. Parametri poplavnog vala ukazuju da ne postoji vjerojatnost od pojave njegovog razornog djelovanja i značajnog gubitka ljudskih života.

(završen izvod iz namjenskog dokumenta HE *Sjever*)

#### Na području Međimurske županije

- Dionica A.33.7.-rijeka Drava, lijeva obala, rkm 238+800-243+000, od spoja nasipa Dubrava i uspornog nasipa uz Bistrec - restitucija HE Dubrava
- Dionica A.33.10.-rijeka Drava, lijeva obala, rkm 288+035–297+000, staro korito HE Varaždin - od želj. mosta Varaždin do granice HR-SLO
- Dionica A.33.16.-rijeka Mura, desna obala, rkm 0+000-24+700, ušće Mure u Dravu do područja Gorenjak
- Dionica A.33.17.-rijeka Mura, desna obala, rkm 24+700-37+500, od područja Gorenjak do područja Vološćak sa ušćem Trnave
- Dionica A.33.18.-rijeka Mura, desna obala, rkm 37+500-54+000, od područja Vološćak do Podturna
- Dionica A.33.19.-rijeka Mura, desna obala, rkm 54+000–78+960, od Podturna do granice sa Slovenijom (Bukovje-Gibina)
- Dionica A.33.20.-rijeka Mura, lijeva obala, rkm 65+900-66+200, rkm 68+000-70+700, rkm 71+400-76+600

#### Posebno su izdvojena područja hidroelektrana

- Dionica A.33.13.-rijeka Drava, desna i lijeva obala, rkm 241+850-268+015, područje HE Dubrava
- Dionica A.33.14.-rijeka Drava, desna i lijeva obala, rkm 268+015-288+035, područje HE Čakovec
- Dionica A.33.15.-rijeka Drava, desna i lijeva obala, rkm 298+035-312+600, područje HE Varaždin

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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



### 3. Kontekst

Reljef, geološke i pedološke osobine tla, hidrografija, cestovni i drugi promet, zdravstvene ustanove i kapaciteti, i druge osobine i značajke Međimurske županije – kao u uvodnom dijelu ove Procjene rizika, te se ne ponavlja ovdje u Scenariju.

Prema Državnom planu obrane od poplava („Narodne novine“, broj 84/10) i Provedbenom planu obrane od poplava (07.lipnja 2024.) obrana od poplava uzrokovanih pucanjem brane na području Međimurske županije ustrojena je prema sektorima, a unutar njih po branjenim područjima i dionicama vodotoka. Prostor Međimurske županije nalazi se u Sektoru A s branjenim područjima A.33. (rijeka Drava i Mura).

**Izvodno iz:**

PROVEDBENI PLAN OBRANE OD POPLAVA BRANJENOG PODRUČJA  
SEKTOR A – MURA I GORNJA DRAVA

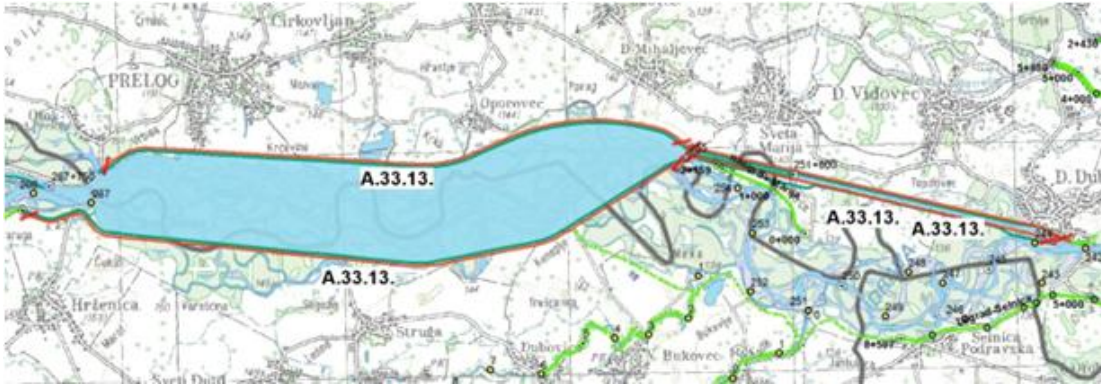
BRANJENO PODRUČJE 33: MEĐUDRŽAVNE RIJEKE DRAVA I MURA NA PODRUČJIMA MALIH  
SLIVOVA PLITVICA-BEDNJA, TRNAVA I BISTRA (6/2024.)

Za Scenarij težišno Dionice:

- A.33.13.
- A 33.14.

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

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Općina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r.Drava – d.o. i l.o. područje HE Dubrava  rkm 241+850- 268+015  dužine 26,16 km	Desni nasip akumulacije i brana HE Dubrava kmn 0+000-11+500 dužine 11,5 km Lijevi nasip akumulacije rkm 0+000-10+700 dužine 10,7 km obostrani nasipi dovodnog kanala 0+000-1+850 dužine 3,7 km obrambeni nasipi derivacije desni nasip 6,7 km lijevi nasip 4,1 km dužine 10,8 km Ukupno 36,70 km	- cestovni most Donja Dubrava rkm 241+850 - limnigraf D.Dubrava rkm 241+920 - strojarnica HE Dubrava rkm 251+800 - brana HE Dubrava rkm 255+050 - limnigraf Hrženica rkm 267+800	VARAŽDINSKA Veliki Bukovec: Veliki Bukovec Dubovica Sveti Đurđ: Struga Karlovec Ludbreški Hrženica MEĐIMURSKA Donja Dubrava: Donja Dubrava Donji Vidovec Donji Vidovec Sveta Marija: Sveta Marija Donji Mihaljevec Prelog Prelog Oporovec	V – ukupni protok na HE Dubrava, rkm 255+050  P: 1500 m <sup>3</sup> /s R: 2000 m <sup>3</sup> /s I: 2500 m <sup>3</sup> /s IS: 3000 m <sup>3</sup> /s



Dionica obuhvaća desnu i lijevu obalu Drave na području HE Dubrava u ukupnoj dužini od 26,2 km. Desnim nasipom akumulacije HE Dubrava zaštićena je površina od 1570 ha zemljišta i naselja Veliki Bukovec, Dubovica, Struga, Karlovec Ludbreški i Hrzenica. Lijevim nasipom akumulacije HE Dubrava i nasipima dovodnog i odvodnog kanala zaštićena je površina od 1070 ha zemljišta i naselja Donja Dubrava, Donji Vidovec, Sveta Marija, Donji Mihaljevec, Prelog i Oporovec. Svi objekti hidroelektrane su projektirani na veliku vodu 1000 godišnjeg povratnog perioda s nadvišenjem od 0,5 m. To praktično znači da do prelijevanja nasipa ne može doći, obzirom da su ostali dijelovi sustava obrane od velikih voda (vodoprivredni nasipi) projektirani na niže razine te će njih velika voda prije prelići. Nasipi hidroelektrane mogu se oštetiti zbog eventualnih slabih mjesta u izvedbi.

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

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

➤

B/ **Dionica A.33.14.** - rijeka Drava – desna i lijeva obala, rkm 268+015-288+035, područje HE Čakovec



Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Općina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r. Drava - d.o. i l.o. područje HE Čakovec  rkm 268+015- 288+035          dužine 20,02 km	Desni nasip akumulacije i brana HE Čakovec 0+000-8+900 dužine 8,9 km Lijevi nasip akumulacije rkm 0+000-8+900 dužine 8,9 km obostrani nasipi dovodnog kanala 0+000-2+000 dužine 4,0 km obrambeni nasipi derivacije desni nasip 8,5 km lijevi nasip 6,3 km dužine 14,8 km Ukupno: 36,6 km	- cestovni most Prelog rkm 268,015 - strojarnica HE Čakovec rkm 275+700 - brana HE Čakovec rkm 278+600 - željeznički most Varaždin, rkm 288+035	VARAŽDINSKA Trnovec Bartolovečki Štefanec Žabnik Bartolovec Varaždin: Sveti Đurđ: Trnovec Bartolovečki: MEĐIMURSKA Orehovica: Orehovica Čakovec: Novo Selo Šandorovec Kuršanec Totovec Nedelišće: Gornji Kuršanec	V - ukupni protok na HE Čakovec, rkm 278+600  P: 1500 m <sup>3</sup> /s R: 2000 m <sup>3</sup> /s I: 2500 m <sup>3</sup> /s IS: 3000 m <sup>3</sup> /s

Dionica obuhvaća desnu i lijevu obalu Drave na području HE Čakovec u ukupnoj dužini od 20,0 km. Desnim nasipom akumulacije HE Čakovec zaštićena je površina od 580 ha zemljišta i naselja Trnovec, Bartolovec, Žabnik, Štefanec Bartolovečki i Šemovec.

Lijevim nasipom akumulacije HE Čakovec i nasipima dovodnog i odvodnog kanala zaštićena je površina od 2250 ha zemljišta i naselja Gornji Kuršanec, Kuršanec, Šandorovec, Novo Selo, Totovec, Vularija i Orehovica.

Svi objekti hidroelektrane su projektirani na veliku vodu 1000 godišnjeg povratnog perioda s nadvišenjem od 0,5 m. To praktično znači da do prelijevanja nasipa ne može doći, obzirom da su ostali dijelovi sustava obrane od velikih voda (vodoprivredni nasipi) projektirani na niže razine te će njih velika voda prije prelići. Nasipi hidroelektrane mogu se oštetiti zbog eventualnih slabih mjesta u izvedbi.

Mjerodavni elementi za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.14.

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

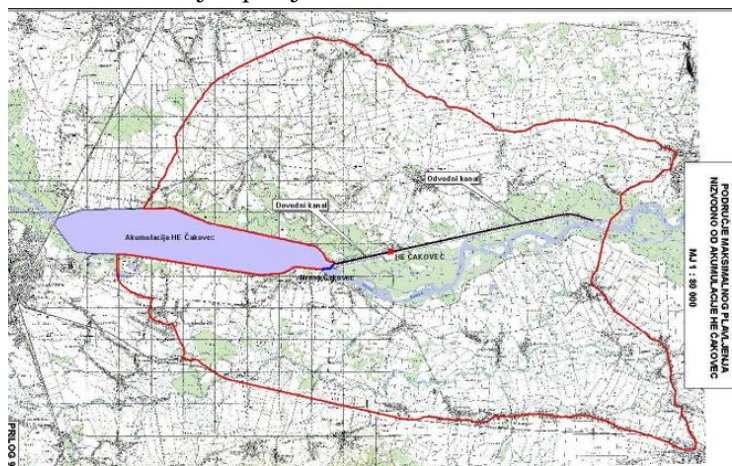
*Posljedice eventualnog rušenja nasipa hidroelektrane obrađene su posebnom studijom: „Studija poplavnog vala u slučaju rušenja brane HE Čakovec, Građevinski fakultet Zagreb“, studeni 2013.*

**Izvodno:**

Na području HE Čakovec uz lijevu stranu akumulacije dovodnog i odvodnog kanala u poplavnom području smještena su naselja: Kuršanec, Šandorovec, Novo selo na Dravi, Totovec, Ivanovec, Vularija,

Orehovica, Podbrest, Dravski Križ, Otok i Grad Prelog. Na tom području ukupno živi cca 13 000 stanovnika. Može se procijeniti da se potencijalno područje plavljenja prema sjeveru ne bi širilo dalje od ceste Čakovec-Prelog, iako postoji mogućnost da dođe do prelijevanja te prometnice i širenja poplavne zone do pruge Čakovec-Kotoriba. U slučaju pucanja brane ili nasipa s lijeve strane HE Čakovec došlo bi do izlivanja akumulirane vode i plavljenja lijevog zaobalja. Tom prilikom u zoni rušenja vodenog vala našlo bi se naselje Kuršanec u kojem živi cca 1300 stanovnika i dio Novog sela na Dravi sa cca 600 stanovnika. U roku 15 minuta vodeni val bi došao preko Šandorovca do Totovca na području kojih živi oko 850 stanovnika. Nakon 30 minuta u istočnom dijelu kretanja vala, val dolazi do Vularije (cca 400 st.) dok u sjevernom dijelu kretanja vala isti se razlijeva po poljoprivrednom zemljištu sve do Ivanovca do kojeg dolazi za otprilike sat i pol do dva pri čemu je u navedenom mjestu ugroženo cca 2000 stanovnika. Kretanje vodenog vala u smjeru istoka nakon Vularije, za otprilike sat vremena dolazi do Orehovice pri čemu ugrožava cca 1 700 stanovnika. Prilikom nastavka kretanja vodenog vala ugrožena su i naselja Podbrest (700 st.), Otok (cca 360 st.) i zapadni dio Preloga (omeđeno cestom Čakovec-Prelog i Prelog –Otok) Prema navedenom vidljivo je da bi u veoma kratkom vremenu nakon pucanja brane bilo ugroženo više od 2 500 stanovnika. Daljnje kretanje vodnog vala ugroziti će neposredno više od 4 000 stanovnika ne računajući i dio Preloga u kojem će biti ugroženo cca 500 stanovnika u plavnom području. Ukupno u slučaju pucanja brane HE Čakovec bit će direktno ugroženo u različitim vremenskim razmacima cca 7 000 stanovnika. Gore opisani slučaj odnosi se na zone plavljenja probijem akumulacijskog nasipa. Uslijed proboja nasipa dovodnog kanala prvenstveno bi bila ugrožena naselja Vularija, Orehovica i Podbrest manjom snagom ali u roku od 5 do 15 minuta nakon proboja. Od kritične infrastrukture u zoni plavljenja nalazi se trafostanica TS 35 kV između Totovca i Ivanovca te postoji mogućnost nestanka električne energije na tom području.

Zaobalje sa sjeverne strane je ugroženo sve do područja Ivanovca, te dalje duž ceste prema Prelogu. Širina poplavnog područja je najviše 7 km. Najugroženije je mjesto Otok, a cjelokupno područje se plavi u prvom satu nakon rušenja. Najnepovoljnija varijanta rušenja za područje sjevernog zaobalja je rušenje sjevernog akumulacijskog nasipa na mjestu oko 4 km uzvodno od čvora zahvata. Na ovom području ugrožena su sljedeća naselja: Kuršanec, Novo Selo na Dravi, Šandorovec, Totovec, Ivanovec, Vularija, Orehovica, Dravski Križ, Podbrest, Otok i Prelog. Posljedica rušenja HE Čakovec bila bi plavljenje poljoprivrednog zemljišta te objekata gore navedenih naselja. Prema navedenom vidljivo je da bi u veoma kratkom vremenu nakon pucanja brane bilo ugroženo više od 2 500 stanovnika. Daljnje kretanje vodnog vala ugroziti će neposredno više od 4 000 stanovnika. Od kritične infrastrukture u zoni plavljenja nalazi se trafostanica TS 35 kV između Totovca i Ivanovca te postoji mogućnost nestanka električne energije na tom području. Prolom HE Čakovec, kao i posljedice istog neće dovesti u pitanje funkcioniranje Međimurske županije ali će nanijeti štete po imovinu stanovništva i poljoprivredne površine i utjecati na sam razvoj županije.



Slika br.5 Područje maksimalnog plavljenja HE Čakovec

#### **4. Uzrok**

Do pucanja hidro-akumulacijske brane može doći diverzijom, velikim ratnim razaranjima ili prirodnim katastrofama (veliki nagli dotok vode, jako nevrijeme s olujnim vjetrovom, potres i dr.) uslijed kojih dolazi do oštećenja nasipa i postrojenja.

##### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Rijeka Drava, ukupne slivne površine od 42.238 km<sup>2</sup>, protječe kroz pet europskih država: Italiju, Austriju, Sloveniju, Hrvatsku i Mađarsku. Dužina Drave kroz Hrvatsku je 323 km. Na ulazu u Hrvatsku srednji protok je 315 m<sup>3</sup>/s, kod Botova nakon ušća najvećega pritoka Mure 530 m<sup>3</sup>/s, a pri ušću u Dunav 580 m<sup>3</sup>/s.

Drava je kišno-ledenjačkog režima s malom vodnom količinom zimi i velikom krajem proljeća i početkom ljeta. Drava svejedno ima relativno povoljan raspored protoka tijekom godine zahvaljujući velikoj akumulaciji vode u snijegu, a zbog ledenjaka ima i prilično uravnotežen godišnji protok.

##### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

U slučaju nailaska velikih voda dolazi do formiranja otvora u nasutim branama te istjecanja značajnih količina vode i propagacije poplavnog vala. Ovakav razvoj događaja imao bi za posljedicu ugrožavanje okolnih naselja i života stanovništva, kao i nemogućnost proizvodnje električne energije radi rušenja objekata hidroelektrane.

#### **5. Opis događaja**

Ugroženo područje u slučaju rušenja brana HE Čakovec je prostrana aluvijalna dolina južno i sjeverno od korita rijeke. Dužina dijela doline koji je ugrožen u slučaju havarije objekata HE Čakovec je oko 20-tak kilometara sa prosječnim uzdužnim padom od 0.9‰. Širina područja je relativno velika i iznosi oko 10-ak kilometara. Objekti postrojenja na umjetni način razgraničavaju područje, a širenje poplave je moguće sa obje strane objekata na udaljenost od 5-7 km.

Prema kartografskom prikazu, ugrožena područja u sjevernom zaobalju od nailaska poplavnog vala obuhvaćaju naselja: Kuršanec, Novo Selo na Dravi, Šandorovec, Totovec, Ivanovec, Vularija, Orehovica, Dravski Križ, Podbrest, Otok i Prelog. S ekonomskog stanovišta gledano, osim uskog područja uz Dravu, gotovo sve raspoložive površine su iskorištene za poljoprivredne svrhe. Industrijskih postrojenja značajnijeg karaktera u ugroženom području nema. Izgradnjom elektrana je znatno povećana sigurnost područja u smislu obrane od poplava.

##### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

U jezeru HE Čakovec je radna kota od 168.00 m n.m., dotok u jezero je kontinuirani od 500 m<sup>3</sup>/s a otvor se formira na lokaciji 2. Istovremeno sa početkom formiranja otvora počinje podizanje zapornica na brani kojima se povećava protok u staro korito gradijentom od 0.5 m<sup>3</sup>/s sve do protoka od 3.000 m<sup>3</sup>/s. Kod protoka od 3.000 m<sup>3</sup>/s prestaje podizanje zapornica i povećanje protoka kako se ne bi plavilo nizvodno područje jer je ovaj protok usvojen kao kapacitet korita.

Ova varijanta propagacije poplavnog vala uslijed rušenja brane HE Čakovec se ubraja u vjerojatnije mogućnosti plavljenja. Pretpostavljaju se normalni (praktički svakodnevni) hidrološki uvjeti u kojima u jezeru dotječe 500 m<sup>3</sup>/s, u jezeru je razina na radnoj koti od 168.00 m n.m te se u jednom trenutku počinje formirati otvor u lijevom nasipu akumulacijskog jezera (lokacija 2). Istovremeno sa početkom formiranja otvora počinje i podizanje zapornica na brani kojima se povećava protok u staro korito gradijentom od 0.5 m<sup>3</sup>/s sve do protoka od 3.000 m<sup>3</sup>/s. Kod protoka od 3.000 m<sup>3</sup>/s prestaje podizanje zapornica i povećanje protoka kako se ne bi plavilo nizvodno područje jer je ovaj protok usvojen kao

kapacitet korita. U trenutku kad razina vode u jezeru dosegne kotu 165.00 m n.m. prestaje protok kroz turbine. Poplavni val će doseći Novo selo na Dravi za cca. 1 sat te se pretpostavlja da postoji dovoljno vremena za evakuaciju, tim više što dubina vode u maksimumu neće prijeći 30 cm. *Plavljena područja Međimurske županije su:* Grad Čakovec te Općine Nedelišće, Orehovica i Mala Subotica.

## Posljedice

### Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu od nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani i sklonjeni.

Tablica 1: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

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

Na području Grada Čakovca plavljeno je naselje Kuršanec (oko 1%), Šandorovec (oko 95%), Novo Selo na Dravi (100%), Totovec (oko 40%). Na području Općine Orehovica plavljeno je naselje Vularija (oko 20%) i Orehovica (oko 70%). Prema kriteriju ugroženosti života ljudi zahvaćeno je 0% stanovnika (procijenjen broj smrtnih slučajeva), ali sam poplavni val bi narušio svakodnevno funkcioniranje i obavljanje obaveza pojedinaca te društva u cjelini.

### Posljedice na gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije. Posljedice na gospodarstvo očituju se u vidu štete na pokretnoj i nepokretnoj imovini, gubitak repromaterijala, propadanje poljoprivrednog uroda, troškova sanacije, troškova izostanka radnika s posla i sl.

Prema ovoj varijanti plavljenja poplavljuje se poljoprivredno zemljište na području Grada Čakovca te općina Nedelišće, Orehovica i Mala Subotica. Na području Grada Čakovca poplavljuje se 4,9 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta, kod naselja Kuršanec, Šandorovec, Novo Selo na Dravi i Totovec. Na području Općine Nedelišće poplavljuje se 0,6 km<sup>2</sup> bez naselja u blizini. Na području Općine Orehovica poplavljuje se 9,2 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta, kod naselja Orehovica, Vularija i Podbrest. Na području Općine Mala Subotica poplavljuje se 2,1 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta, kod naselja Sveti Križ.

Tablica 2: Gospodarstvo

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

### Posljedice na društvenu stabilnost i politiku

Posljedice društvene stabilnosti i politike iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od javnog i društvenog značaja.

Prolom hidroelektrane Čakovec uzrokovao bi poteškoće u opskrbi pitkom vodom, mogući su prekidi u opskrbi električnom energijom. Zbog plavljenja prometnica na području Međimurske županije moguće su poteškoće u normalnom odvijanju prometom.

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

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

Tablica 4: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Tablica 5: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa

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

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Za događaj s najgorim mogućim posljedicama, uzima se ne stacionarni rubni uvjet na ulasku vode u jezero, a kao ekstremni poplavni val usvojen je hidrogram 10.000 godišnjeg vala koji dolazi iz sustava HE Varaždin kroz staro korito i kroz odvodni kanal. Oblik vodnog vala je dobiven numeričkim modelom, a predstavlja transformaciju vodnog vala 10.000 godišnjeg povratnog perioda koji ulazi u akumulaciju HE Varaždin te prolazi kroz branu i staro korito (i razlijeva se u inundaciju) i kroz strojarnicu hidroelektrane (Q = 500 m<sup>3</sup>/s). Kod dolaska takvog vala predviđa se pred pražnjenje akumulacije na kotu 167 m n.m. te se u početku ne prekida rad hidroelektrane. Usvaja se da su sva protočna polja brane zatvorena.

Dolaskom vodnog vala raste razina vode u akumulaciji te u trenutku kad dosegne kotu 168.00 m n.m. počinje formiranje otvora na drugoj predviđenoj lokaciji. Strojarnica i dalje radi sa 500 m<sup>3</sup>/s.

Kada gornja voda brane dosegne vrijednost 168,05 m n.m. (to je vodostaj kod kojeg sigurnosna automatika počinje dizati zapornice na brani) započinje istjecanje iz jezera kroz tri protočna polja (pretpostavlja se da je četvrto protočno polje izvan funkcije), te se kontinuirano povećava 0,5 m<sup>3</sup>/s što je maksimalni dozvoljeni gradijent iz pogonskog pravilnika. U trenutku kad se zapornice u potpunosti otvore ili kada protok kroz branu zbog opadanja razine u jezeru počinje opadati, protok kroz branu treba računati na osnovu konsumpcijske krivulje. Najveći dozvoljeni protok kroz branu iznosi 3.000 m<sup>3</sup>/s jer je to usvojeno kao kapacitet starog korita. Kada vodostaj u akumulaciji padne ispod 165 m n.m. agregati na strojarnici prestaju s radom.

Plavljena područja Međimurske županije su: gradovi Čakovec i Prelog te općine Nedelišće, Strahoninec, Orehovica i Mala Subotica.

### Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu od nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani i sklonjeni.

U ovoj varijanti u Međimurskoj županiji na području Grada Čakovca plavljeno je naselje Kuršanec (oko 1%), Šandorovec (oko 95%), Novo Selo na Dravi (100%), Totovec (oko 40%). Na području Grada Preloga plavljeno je naselje Otok (oko 20%). Na području Općine Orehovica plavljeno je naselje Vularija (oko 20%), Orehovica (oko 70%) i Podbrest (oko 10%). Na području Općine Mala Subotica plavljeno je naselje Sveti Križ (oko 80%) i Mala Subotica (oko 20%).

Tablica 6: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

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

### Posljedice na gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije.

Kod proloma nasute brane akumulacije HE Čakovec prema ovoj varijanti za naselja locirana sa lijeve strane akumulacije (sjeverno zaobalje) došlo bi do gubitka usjeva, djelomično i životinja, te šteta na stambenim i gospodarskim objektima.

Na području Grada Čakovca poplavljuje se 6,5 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta, kod naselja Kuršanec, Šandorovec, Novo Selo na Dravi i Totovec. Na području Grada Preloga (kod naselja Otok) poplavljuje se 1,0 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta. Na području Općine Strahoninec poplavljuje se 0,9 km<sup>2</sup> bez naselja u blizini. Na području Općine Nedelišće poplavljuje se 0,8 km<sup>2</sup> bez naselja u blizini. Na području Općine Orehovica poplavljuje se 10,5 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta, kod naselja Orehovica, Vularija i Podbrest. Na području Općine Mala Subotica poplavljuje se 6,7 km<sup>2</sup> poljoprivrednog zemljišta, kod naselja Mala Subotica i Sveti Križ.

Tablica 7: Gospodarstvo

<b>Gospodarstvo</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna MŽ	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	X

**Posljedice na društvenu stabilnost i politiku**

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

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

Posljedice društvene stabilnosti i politike iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od javnog i društvenog značaja. Prolom hidroelektrane Čakovec uzrokovao bi poteškoće u opskrbi pitkom vodom, mogući su prekidi u opskrbi električnom energijom. Zbog plavljenja prometnica na području Međimurske županije moguće su poteškoće u normalnom odvijanju prometom. Od društvenih, gospodarskih i infrastrukturnih objekata koji se nalaze na potencijalno poplavljenom području u ovoj varijanti plavljenja mogu se izdvojiti: osnovne škole u Šandorovcu, Šemovcu i Orehovici, groblje u Orehovici i Novom Selu na Dravi, sakralna građevina u Novom Selu na Dravi, dom zdravlja i pošta u Orehovici, arheološki lokalitet kod Male Subotice.

Tablica 9: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Tablica 10: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa

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

### Podaci, izvori i metode izračuna

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

- HEP - Proizvodnja d.o.o. Zagreb, Proizvodno područje HE Sjever Varaždin,
- Hidroelektrane na Dravi, Danijel Režak, Stručni rad, 2003. godina,
- Popis stanovništva 2021. godinu, Državni zavod za statistiku,
- Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, studeni 2019. godine,
- Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije, ranija
- Provedbeni plan obrane od poplava branjenog područja Sektor A – Mura i Gornja Drava, BP 33
- Smjernice za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije, 2016. godina,

Tablica 11: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 6. Matrice rizika

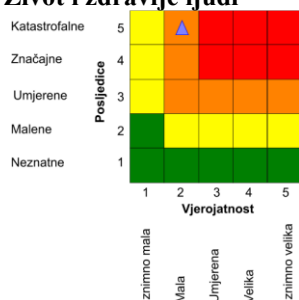
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

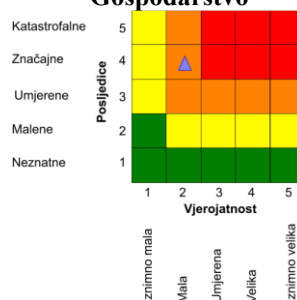
## NAZIV SCENARIJA: Poplava prolomom brane HE Čakovec

### Najvjerojatniji neželjeni događaj

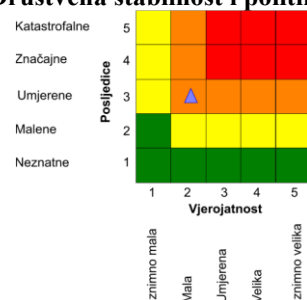
#### Život i zdravlje ljudi



#### Gospodarstvo

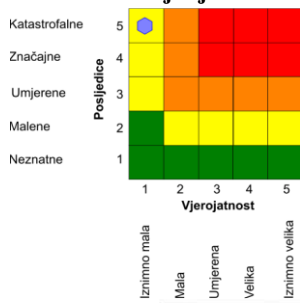


#### Društvena stabilnost i politika

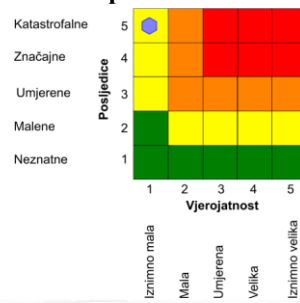


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

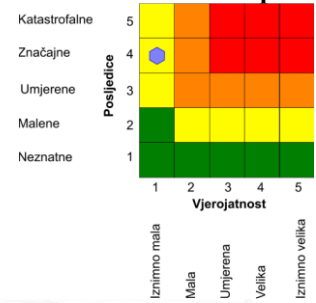
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

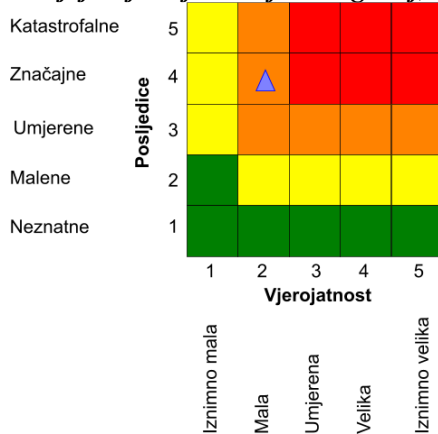


**Društvena stabilnost i politika**

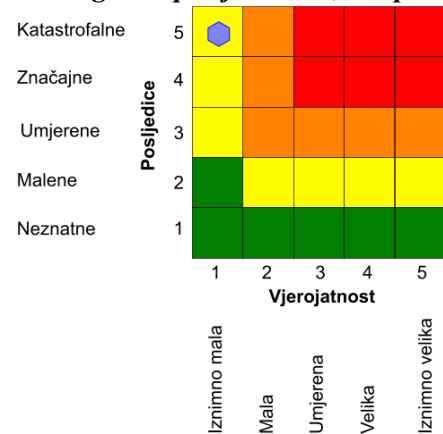


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**7. Karte rizika**

**a/ Samostalna procjena rizika MŽ**

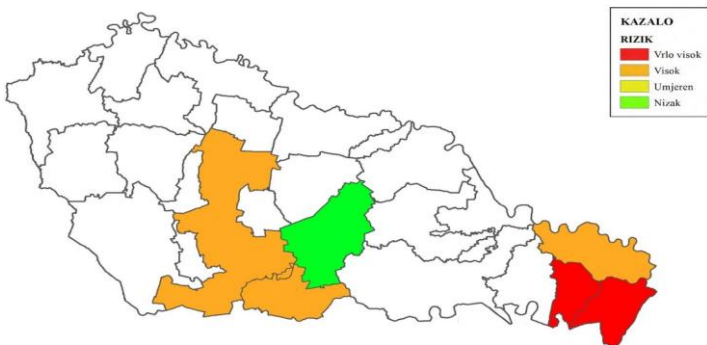
**Najvjerojatniji neželjeni događaj**



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

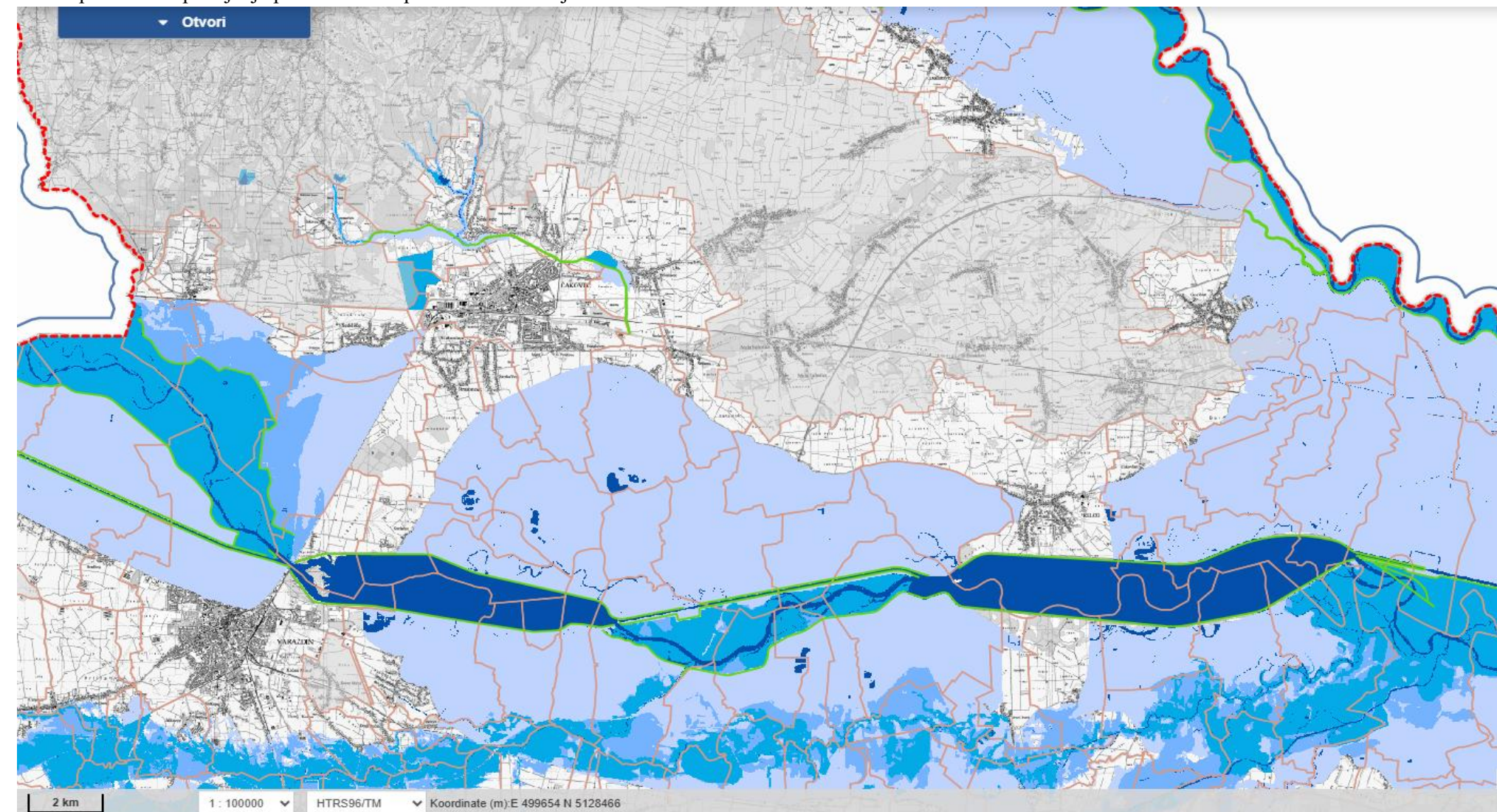


**b) Iz Procjena rizika od velikih nesreća JLS Međimurske županije**



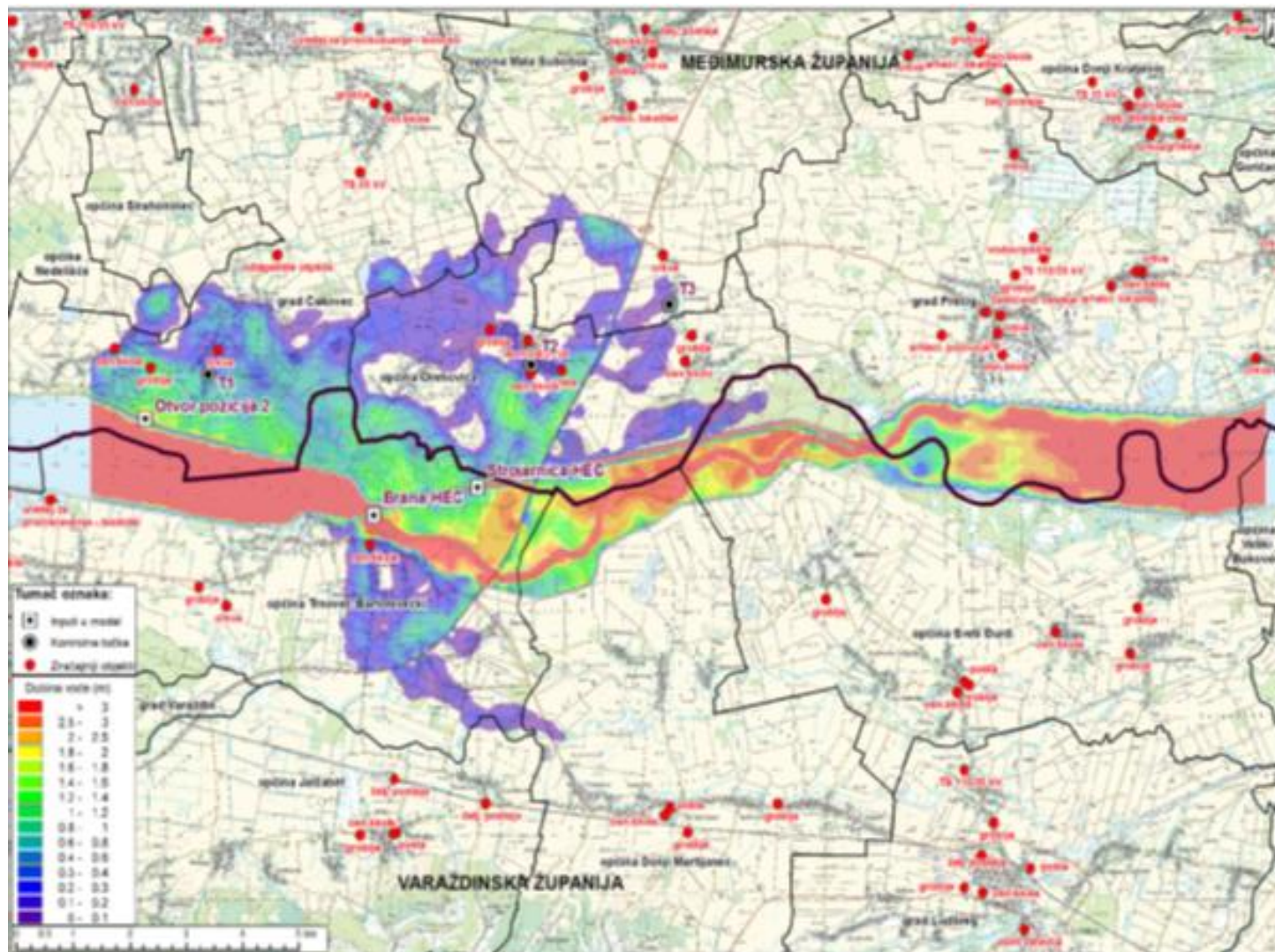
1: 200 000

Karta opasnosti od plavljenja prolomom nasipa sve tri HE na rijeci Dravi



Izvor podataka: Hrvatske vode, 2026.g

Slika: Anvelopa maksimalnih dubina vode u slučaju formiranja otvora po scenariju HE Čakovec – varijanta 2



Izvor podataka: HE Sjever

## Scenarij III.

### Poplave na području Međimurske županije nastale izlivanjem kopnenih vodenih tijela

#### Naziv scenarija, rizik

Uslijed obimnih i dugotrajnih padalina u uzvodnom području rijeka Mure i Drave (Slovenija, Austrija) ali i u području Međimurske županije (potok Trnava), dolazi do pojava velikih voda i vodnih valova. Pravovremenim upravljanjem akumulacijama hidroelektrana (3) na rijeci Dravi vodni valovi se smanjuju i reguliraju, a upravljanjem punjenja retencija smanjuju vodni vrhovi prema Trnavi, dok na rijeci Muri nema takvih mogućnosti. Za nizvodno od MŽ (Koprivničko-podravka županija) pak od osobitog je značaja (HE Sjever) manipulacija (naizmjenično propuštanje) voda Mure i Drave (hidro akumulacije) radi umanjenja posljedica stvaranja velikih vodnih valova nizvodno.

Problematiku velikih voda/poplava na rijeci Dravi analizirali smo kroz prethodni scenarij II, poplave nastale prolomom brana hidro akumulacija, obzirom da slobodnog toka rijeke Drave niti nema!

#### Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Poplave izazvane obimnim i dugotrajnim padalinama
<b>Grupa rizika:</b>
Poplava
<b>Rizik:</b>
Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Kordinatorator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelj: Alan Resman, viši stručni suradnik za CZ i vatrogastvo Izvršitelji: Ivica Mustač, Hrvatske vode
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>događaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### 1. Uvod

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

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

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

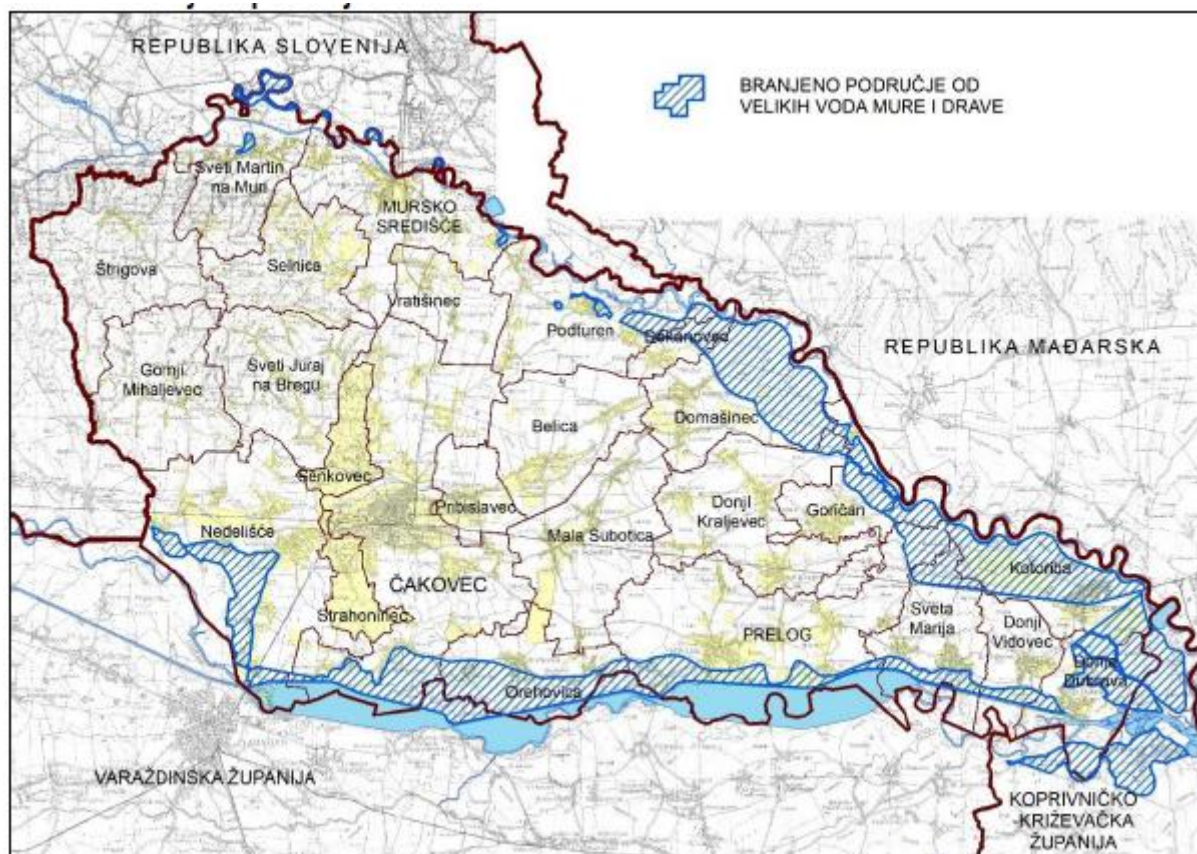
*Državni plan obrane od poplava uređuje:* teritorijalne jedinice za obranu od poplava, stupnjeve obrane od poplava, mjere obrane od poplava (uključivo i preventivne mjere), nositelje obrane od poplava, upravljanje obranom od poplava (s obvezama i pravima rukovoditelja obrane od poplava), sadržaj provedbenih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

Na području Međimurske županije poplave mogu biti prouzročene popuštanjem sustava nasipa za obranu od poplava na vodnom području Mure i Drave i na vodotocima unutarnjeg sliva kojeg čine potoci, prouzročene obilnim vodama pojavom obilnih dugotrajnih padalina. Poplave uzrokovane eventualnim pucanjem brane, rušenjem i prelijevanjem objekata velikih akumulacijskih jezera, stalna su i potencijalna opasnost koja može prouzročiti teške posljedice za ugrožena područja.

Vodno područje Drave uzvodno od akumulacijskog jezera HE Čakovec branjeno je nasipima Pušćine, Gornji Hrašćan - Trnovec i Trnovec, zauzima površinu od 680 ha. Područje nizvodno od ušća odvodnog kanala HE Dubrava branjeno je nasipom Dubrava i uspornim nasipima potoka Bistrec i Kotoriba, površine je 750 ha.

Nasipima uz desnu obalu Mure brani se ukupno 75 km<sup>2</sup> prostora Međimurske županije. Zbog smanjene sigurnosti murskog nasipa, Hrvatske vode vrše kontinuirane zahvate na rekonstrukciji i povećanju sigurnosti tog nasipa i 95% rekonstrukcije nasipa je završeno.

Slika 1: Branjena područja od velikih voda Mure i Drave



Sukladno podjeli Hrvatskih voda, područje Međimurske županije nalazi se u **SEKTORU A – Mura i gornja Drava** te obuhvaća:

- **Branjeno područje 33, Međudržavne rijeke Drava i Mura na područjima malih slivova Plitvica – Bednja, Trnava i Bistra.**
- **Branjeno područje 21, Područje malog sliva Trnava**

BP 21



BP 21

<b>1. VOĐE I. REDA</b>	
<b>1.1. Međudržavne vode</b>	
<b>1.1.1. Vodotoci</b>	
potok Šantavec	9.1
potok Trnava Dravska	10.59
<b>1.2. Druge veće vode</b>	
<b>1.2.1. Vodotoci</b>	
p. Bistrec - Rakovnica	25.36
p. Trnava Murska	46.77
<b>1.2.3. Bujični tokovi</b>	
Gornji potok - Dolni potok	17.00
<b>1.2.4. Osnovne melioracijske građevine za odvodnju, oteretni, lateralni, spojni kanali i hidrotehnički tunel</b>	
Zapadni i Lateralni kanal	11.93
<b>2. VOĐE II. REDA</b>	
<b>2.1. Vodotoci</b>	
pot. Vidovečki Bistrec	8.237
pot. Lugovec	2.42
pot. Sratka	9.641
pot. Kopanec	6.939
pot. Boščak	10.811
pot. Mursčak	9.36
pot. Črni jarek - Črnc	5.864
pot. Vukanovec (G. Mihaljevec)	1.25
pot. Zvir	1.54
pot. Slakovec	0.75
pot. Korenatica	4.72
pot. Slivnjak	2.7
pot. Živa mlaka	2.9
pot. Brezje	1.25
pot. Jalšovnica I	2.76
pot. Kozlovica	2.854
pot. Zavrtje - Sv. Martin	1.739
pot. Veliki berek	5.507
pot. Brezje - Ksajpa	1.13

Glavni objekti sustava obrane od poplava (akumulacije, retencije, ustave, preljevi, crpne stanice, HE, oteretni i lateralni kanali)

RETENCIJA	Ukupni volumen retencijskog prostora (m <sup>3</sup> )	Kapacitet evakuacijskog organa (m <sup>3</sup> /s)	Ukupna dužina nasipa (km)
R. Selnica- Gornji potok	744.47	35,00	0.282
R. Pribislavec - Lateralni kanal	600.00	5,00	0.180
R. Dragoslavec - p. Dragoslavec	783.000	19,30	0.295
R. Šenkovec - p. Pleškovec	510.340	19,10	0.210
R. Jegerseg - p. Goričica	336.905	9,80	0.243
R. Globetka - kan. Globetka I - V	408.300	0,20	1.208
R. Vučkovec - p. Gradišćak	78.000	4,50	0.161

Ukupna dužina nasipa i zaštitnih zidova na branjenom području (km)

NASIPI		Dužina(km)
	Vodotoci	
1.01.	p. Bistrec - Rakovnica	
	lijevi usporni nasip	5,48
	desni usporni nasip	4,99
1.02.	p. Trnava Murska	
	lijevi usporni nasip do km 3+450	3,23
	desni usporni nasip do km 3+450	3,37
	lijevi popratni nasip km 3+450 - 35+600	32,15
	desni popratni nasip km 3+450 - 35+600	32,15
3.01.	Gornji potok - Dolni potok	
	lijevi usporni nasip	0,21
	desni usporni nasip	0,21
4.01.	Zapadni i Lateralni kanal	
	Lat. kanal LO 0+000 - 2+030	2,03
	Lat. kanal DO 0+000 - 2+030	2,03
	Lat. kanal LO 3+730 - 5+800	2,07
	Lat. kanal DO 3+470 - 9+320	5,85
	Zap. kanal LO 0+000 - 2+500	2,50
5.01.	Potok Zelena	
	DO nasip	1,60
6.01.	Kotoripski kanal	
	lijevi usporni nasip	2,84
	desni usporni nasip	2,02
7.01.	Lateralni kanal-RETENCIJA PRIBISLAVEC	
	DO nasip km 2+030-3+470	1,44
	<b>UKUPNO</b>	<b>103,24</b>

Organizacija obrambenog sustava na Branjenom području 21

Branjeno područje 21 – područje malog sliva Trnava nalazi se u Sektoru A, a podijeljeno je na dionice:

- Dionica A.21.1. – potok Bistrec-Rakovnica, lijeva i desna obala
- Dionica A.21.2. – potok Trnava Murska, lijeva i desna obala
- Dionica A.21.3. – potok Trnava Dravska, lijeva i desna obala
- Dionica A.21.4. – potok Šantavec, lijeva i desna obala
- Dionica A.21.5. – Zapadni i Lateralni kanal Trnave, lijeva i desna obala
- Dionica A.21.6. – retencija Dragoslavec
- Dionica A.21.7. – retencija Jegerseg
- Dionica A.21.8. – retencija Šenkovec
- Dionica A.21.9. – retencija Globetka
- Dionica A.21.10. – retencija Pribislavec
- Dionica A.21.11. – akumulacija Selnica
- Dionica A.21.12. – bujica Gornji potok s Dolnim potokom
- Dionica A.21.13. – retencija Vučkovec

Karakteristike najvažnijih vodotoka

**Rijeka Drava – opis je dat u Scenariju II – Poplave izazvane prolomom brana akumulacija**

**Rijeka Mura**

Mura izvire u Austriji u Visokim Turama na nadmorskoj visini 1898 m. Ukupna dužina Mure je 465 km, a površina sliva je 14.241 km<sup>2</sup>. Površina slivnog područja i Hrvatskoj je 473 km<sup>2</sup>. U Hrvatsku ulazi

kod mjesta Jalšovec (Bukovje) u općini Štrigova (rkm 78,96) i do ušća Krke u Muru (rkm 48) je granična rijeka između Slovenije i Hrvatske. U nastavku toka Mura je granična rijeka između Mađarske i Hrvatske. Mura utječe u Dravu u rkm 236. Godišnja visina oborina pada od izvora prema ušću. Na izvoru iznosi od 1250-1500 mm, dok je na ušću Mure u Dravu 800 mm. Najčešći visoki vodostaji javljaju se u svibnju, lipnju i srpnju uslijed otapanja snijega i leda. Najmanji protoci su u prosincu, siječnju i veljači, kad nema otapanja snijega i leda. U svom gornjem toku Mura je izrazito brdska rijeka, dok je u Hrvatskoj nizinska rijeka s puno sprudova i meandara. U donjem toku Mure za nas je najznačajniji desni pritok Trnava. Vodnost Mure je prilično velika. Srednji protok Mure kreće se od 160 m<sup>3</sup>/s na granici sa Slovenijom, pa sve do 182 m<sup>3</sup>/s na ušću u Dravu. Relativno veliki padovi i vodne količine uvjetovali su intenzivnu izgradnju hidroenergetskih objekata u Austriji, gdje je izgrađeno 37 vodnih stepenica, od toga 18 manjih od 5 MW. Opažanja pojave leda na vodomjernim stanicama u Hrvatskoj nisu se vršila kontinuirano, tako da ti podaci postoje jedino za mađarsku vodomjernu postaju Letenje. Nepotpuna opažanja na vodomjernim postajama Veržej i Petanjci, pokazuju da do pojave leda dolazi kada temperatura zraka padne ispod -10 C. Iskustva iz 1985. i 2012 godine, kada su bile izrazito niske temperature zraka, upozoravaju da je u oštrim krivinama i kod mostova dolazilo do uspora uslijed nagomilavanja pokretnih santi leda. Međutim ti uspori nisu bili tako veliki da bi izazvali poplave. Srednji višegodišnji maksimum protoka Mure na vodomjernoj stanici Mursko Središće se kreće od 230 do 1360 m<sup>3</sup>/s, a na vodomjernoj stanici Goričan od 213 do 1450 m<sup>3</sup>/s.

### **Trnava**

Izvor vodotoka Trnava nalazi se na području Vukanovca u Međimurskoj Županiji na 300 metara nadmorske visine, a ušće Trnave smjestilo se istočno od naselja Goričan na 140 metara nadmorske visine. Potok Trnava ima sliv veličine 250 km<sup>2</sup> (od kojeg je 75 km<sup>2</sup> brdsko područje). Trnava je desni pritok rijeci Muri koji se formira od brdskih i nizinskih pritoka: Dragoslavec, Goričica, Pleškovec, Knezovec, Odušni kanal Trnava-Zelena, Lateralni kanal, Boščak, Murščak, Kopanec i Sratke.

*Uz obalu Trnave smjestila su se:* naselja Gornji Mihaljevec, Macinec, Nedelišće, Pribislavec, Štefanec, Mala Subotica, Palovec, Strelec, Držimurec, Turčišće i grad Čakovec. U gornjem toku je potok Trnava ostatak najstarijeg toka rijeke Drave, dok je donji tok potoka Trnava nastao daljnjim pomicanjem rijeke Drave. Prije nekoliko desetljeća Trnava se ulijevala u Dravu istočno od Donje Dubrave. Kako se Drava pomicala prema jugu, tako se Mura premještala jugozapadno svojom bočnom erozijom, osobito na sektoru Letenja, gdje je presjekla potok Trnavu. Danas Trnava utječe u Muru kod Goričana, a ostali presječeni dio nekadašnje Trnave od Goričana do istočno od Dubrave tj. Do ušća u Dravu, dobio je ime Bistrec. Nakon velike poplave 12. ožujka 1963. godine krenulo se sa intenzivnom izgradnjom sustava zaštite od brdskih voda. Od tada su obale vodotoka Trnava rekonstruirane i podignute, a poplave smanjene na minimum.

### **Bistrec-Rakovnica**

Izvor vodotoka Bistrec-Rakovnica smjestio se sjeverno od grada Preloga u Međimurskoj županiji, a ušće vodotoka Bistrec-Rakovnica nalazi se u Koprivničko-križevačkoj županiji sjeveroistočno od naselja Legrad. Ušće vodotoka Bistrec izvedeno je u aktivni rukavac rijeke Mure. Potok Bistrec-Rakovnica ima sliv veličine 110 km<sup>2</sup> i odvodi višak površinskih i podzemnih voda sa svog područja u rijeku Muru. Pritoci vodotoku Bistrec-Rakovnica su: Veliki Berek, Gorenjak, Mezova, Vidovečki Bistrec, Kotoripski kanal i Dubrava I. Regulacija vodotoka Bistrec kao glavnog recipijenta za odvodnju istočnog dijela odnosno donjeg dijela Međimurja započela je 1958. godine.

### **Organizacija obrambenog sustava na branjenom području 33 na području Međimurske županije**

- Dionica A.33.7.-rijeka Drava, lijeva obala, rkm 238+800-243+000, od spoja nasipa Dubrava i uspornog nasipa uz Bistrec - restitucija HE Dubrava

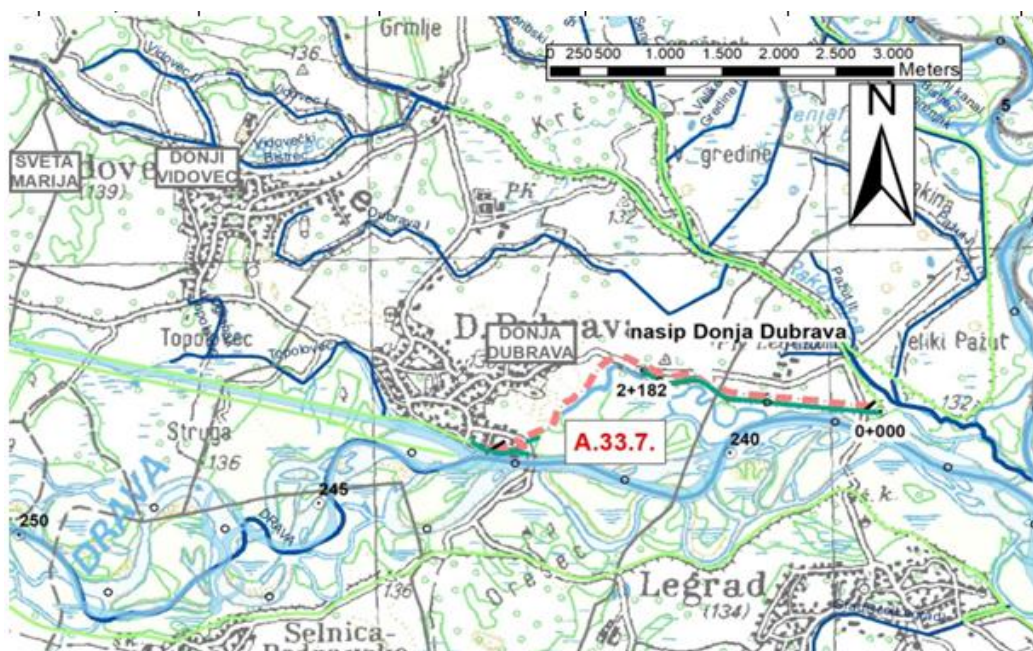
- Dionica A.33.10.-rijeka Drava, lijeva obala, rkm 288+035–297+000, staro korito HE Varaždin - od želj. mosta Varaždin do granice HR-SLO
- Dionica A.33.16.-rijeka Mura, desna obala, rkm 0+000-24+700, ušće Mure u Dravu do područja Gorenjak
- Dionica A.33.17.-rijeka Mura, desna obala, rkm 24+700-37+500, od područja Gorenjak do područja Vološćak sa ušćem Trnave
- Dionica A.33.18.-rijeka Mura, desna obala, rkm 37+500-54+000, od područja Vološćak do Podturna
- Dionica A.33.19.-rijeka Mura, desna obala, rkm 54+000–78+960, od Podturna do granice sa Slovenijom (Bukovje-Gibina)
- Dionica A.33.20.-rijeka Mura, lijeva obala, rkm 65+900-66+200, rkm 68+000-70+700, rkm 71+400-76+600

**Izvodno iz Provedbenog Plana obrane od poplava za BP 33**

**BP 33**

- **Dionica A.33.7. - rijeka Drava – lijeva obala, rkm 238+800-243+000**, spoj nasipa Dubrava i uspornog nasipa uz Bistrec - restitucija HE Dubrava

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Općina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r. Drava – l.o. od nasipa Dubrava - restitucija HE Dubrava 238+800- 243+000  dužine 3,8 km	Nasip Dubrava rkm 238+800- 241+000 kmn 0+000-2+180  Nasip u D. Dubravi Dužine 0.6km  Ukupno: 2,8 km	-cestovni most Donja Dubrava-rkm 241+850  vodomjer Donja Dubrava- rkm 242+000 E=524387, N=5129976	KOPRIVNIČKO- KRIŽEVAČKA Legrad:  MEĐIMURSKA Donja Dubrava Donja Dubrava	V – ukupni protok na HE Dubrava, rkm 255+050 P: 1500 m <sup>3</sup> /s R: 1800 m <sup>3</sup> /s I: 2400 m <sup>3</sup> /s IS: 2600 m <sup>3</sup> /s  M=2004 m <sup>3</sup> /s (06.08.2023.)



Dionica obuhvaća lijevu obalu Drave od nasipa Dubrava (rkm 238+800) do restitucije HE Dubrava (243+000) dužine 4 km. Na lijevoj obali Drave izgrađeni su nasipi Dubrava u dužini 2,18 km (1972-1973. godine), te nasip u naselju Donja Dubrava u ukupnoj dužini od 685 m. Nasip Dubrava se nizvodno veže na početak desnog uspornog nasipa uz vodotok Bistrec-Rakovnica, a na uzvodnoj strani se veže na visoku obalu u Donjoj Dubravi. Nasip u Donjoj Dubravi je izgrađen uz samu obalu Drave i služi za zaštitu nižih dijelova naselja. Nasip je podijeljen na dva dijela prilaznom cestom na most. Nizvodni dio je dužine 100 m. Uzvodni dio je dijelom izgubio funkciju (uz most preko Drave je izgrađen plato na koti nasipa) a u nastavku je po kruni nasipa makadamska cesta. Niveleta nasipa Dubrava je projektirana na razinu 100-godišnje velike vode Mure ( $Q_{100}=1650 \text{ m}^3/\text{s}$ ) s nadvišenjem krune od 1,20 m, a niveleta nasipa u Donjoj Dubravi određena je prema velikoj vodi iz 1965. god. (Varaždin +424) s nadvišenjem krune od 1,20 m.

Elementi nasipa su:

nasip Dubrava	nasip u Donjoj Dubravi	
	nasip	makadamska cesta
- kruna nasipa - 3,00 m	- kruna nasipa - 3,00 m	- kruna nasipa - 6,00 m
- pokos s vodne strane 1:2	- pokos s vodne strane 1:2	- pokos s vodne strane 1:2
- pokos sa zračne strane 1:2	- pokos sa zračne strane 1:2	- pokos sa zračne strane 1:2
- nadvišenje krune - 1,20 m	- nadvišenje krune - 1,20 m	- nadvišenje krune - 1,20 m

Na ovim nasipima nema hidrotehničkih objekata.

Nasip u Donjoj Dubravi, nasip Dubrava i usporni nasip uz Bistrec čine cjelinu koja štiti područje od 420 ha i dio naselja Donja Dubrava. Po kruni nasipa Dubrava moguća je vožnja radi obilaska i nadzora. Pristupni putevi za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme i ljudi su poljski putevi iz naselja Donja Dubrava. Pristup nasipu u Donjoj Dubravi moguć je cestama u samom naselju. Evidentirani nivoi velike vode u kolovozu 2023. uz nasip Dubrava (kod protoka  $2004 \text{ m}^3/\text{s}$ ) su bili od 1 do 1,15 m ispod krune nasipa. Hidraulički model Drave (Studija protočnosti Drave uz staro korito HE Dubrava, 2014. godina; GF ZG i Hidroing OS) pokazuje da je nasip siguran od prelijevanja i kod stacionarnog protoka PR 100 g ( $2600 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

#### Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:

I prilikom obrana od poplava 2012. i 2014. godine kao i kod najvećeg protoka Drave uz HE Dubrava u kolovozu 2023., na nasipu Dubrava nisu zabilježeni nikakvi problemi prilikom obrane od poplava.

#### Mjerodavni elementi za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.7.

*Priprema stanje obrane od poplava* (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita r. Drave u uređenu inundaciju) proglašava se kad ukupni protok na HE Dubrava dosegne  $1500 \text{ m}^3/\text{s}$ , a također i pri pojavi plovećeg leda (ledohoda) na 25% površine rijeke Drave.

*Redovna obrana od poplava* proglašava se pri ukupnom protoku na HE Dubrava od  $1800 \text{ m}^3/\text{s}$ , a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Dravi.

*Izvanredna obrana od poplava* proglašava se pri ukupnom protoku na HE Dubrava od  $2400 \text{ m}^3/\text{s}$ , odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu r. Drave. Ove mjere mogu se proglasiti i pri manjem protoku, ako neposredno prijeti proboj, oštećenje ili rušenje nasipa.

*Izvanredno stanje obrane od poplava* na vodoprivrednim objektima proglašava se pri ukupnom protoku na HE Dubrava od  $2600 \text{ m}^3/\text{s}$ , odnosno i pri manjem protoku, ako neposredno prijeti proboj, rušenje ili prelijevanje nasipa, ili je do proboja, rušenja ili prelijevanja već došlo.

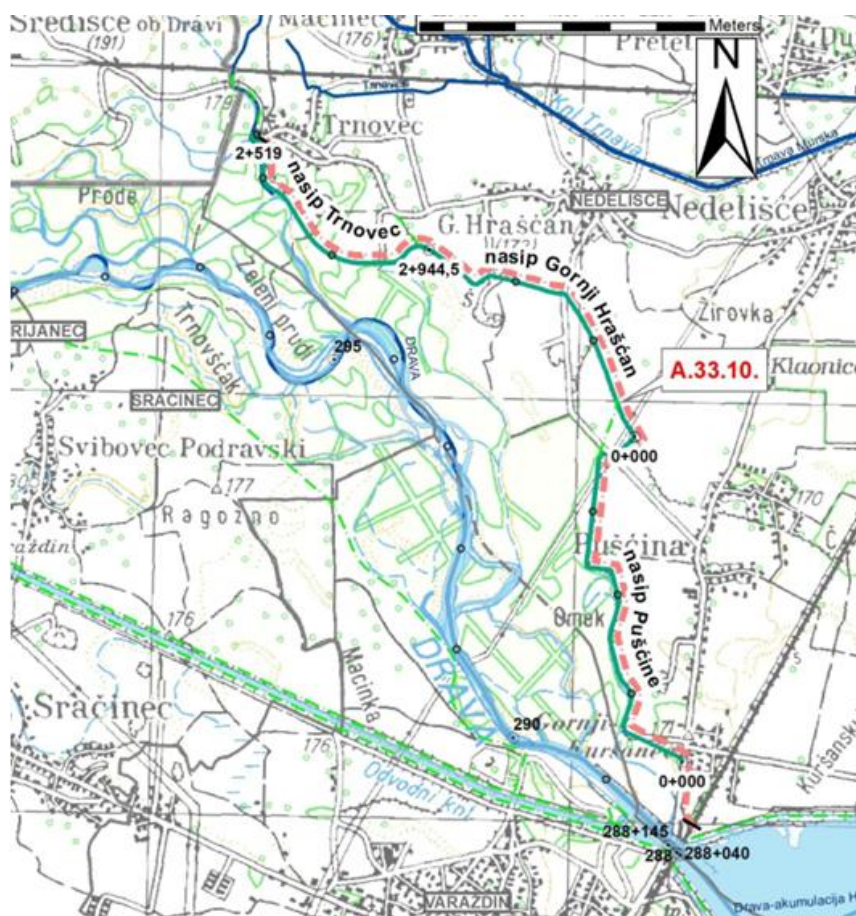
Izvanredno stanje na području branjenom ovim nasipom proglašava župan Međimurske županije na prijedlog rukovoditelja obrane od poplava Sektora A, ako neposredno prijeti proboj, rušenje ili prelijevanje nasipa, odnosno ako je došlo do poplave širih razmjera na ovoj dionici obrane od poplava.

Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora nasipa:

- pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računске 100 god. v.v. poplavljene bi bile poljoprivredne površine na području Pažuta, poljoprivredni i sportski objekti u području Pažuta, a ako bi vodostaj bio znatno viši od navedenog, bili bi ugroženi i rubni dijelovi naselja Donja Dubrava.
- pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne površine.

- **Dionica A.33.10. - rijeka Drava – lijeva obala, rkm 288+035–297+000, staro korito HE Varaždin - od željezničkog mosta Varaždin do granice (HR-SLO)**

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Općina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r. Drava – l.o. – Staro korito uz HE Varaždin	Nasip Pušćine Rkm 288+500 – 292+600 Dužine 3,5 km	Željeznički most Varaždin rkm 288+040	MEĐIMURSKA Nedelišće: Nedelišće	V – protok na brani HE Varaždin, rkm 308+600 E= 475855, N=5137730
Područje od željezničkog mosta Varaždin do granice (HR-SLO)	Nasip G.Hrašćan Rkm 292+600– 294+300 Dužine 3,2 km	cestovni most Varaždin rkm 288+145	Gornji Kuršanec Pušćine Gornji Hrašćan Trnovec Parag I, Parag II	P: 1000 m <sup>3</sup> /s R: 1200 m <sup>3</sup> /s I: 1800 m <sup>3</sup> /s IS: 2000 m <sup>3</sup> /s
288+040 – 297+000	Nasip Trnovec Rkm 294+300– 297+000 Dužine 2,5 km			M=2930 m <sup>3</sup> /s (06.11.2012.)
dužine 10,0 km	Ukupno: 9,4 km			



Dionica obuhvaća lijevu obalu starog korita rijeke Drave uz HE Varaždin od željezničkog mosta (rkm 288+040) do granice s Republikom Slovenijom (297+000) dužine 10,0 km.

Na ovoj dionici izgrađeni su nasip Pušćine u dužini 3,9 km, nasip Gornji Hrašćan u dužini od 3,0 km i nasip Trnovec u dužini od 2,5 km. Sva tri nasipa zajednički čine funkcionalnu cjelinu koja štiti područje od 785 ha i naselja Parag, Trnovec, Gornji Hrašćan, Nedelišće, Pušćine i Gornji Kuršanec.

U studenom 2012. godine je na rijeci Dravi nastao vodni val koji statistički premašuje protok 100g PR. Na spoju nasipa Pušćine i Gornji Hrašćan je došlo do prelijevanja preko nasipa, a proboj nasipa Pušćine se desio na mjestu uz dalekovodni stup te je poplavljeno naselje Pušćine. Nasip Pušćine je izgrađen 1967. godine.

Radovi na rekonstrukciji nasipa Pušćine (0+000 do 3+476) započeli su krajem 2022. godine i završeni su. Niveleta krune nasipa je projektirana na protok 2900 m<sup>3</sup>/s, uz nadvišenje od 0,5 m (statistički protok 100 g PR iznosi 2800 m<sup>3</sup>/s).

- širina krune nasipa ..... 4,00 m

- pokos s vodne strane ..... 1:3

- pokos sa zračne strane ..... 1:3

- nadvišenje krune ..... 0,5 m

Pri rekonstrukciji nasipa promijenjena je trasa nasipa Pušćine i nasipa Gornji Hrašćan. U nastavku je započeta izgradnja nove trase nasipa Gornji Hrašćan te će se spojiti na trasu postojećeg nasipa Gornji Hrašćan u kmn 0+400. Tim izmještanjem trase izbjegnut će se zadržavanje velikih voda Drave na prostoru nekadašnjeg spoja nasipa. Evidentirani nivoi velike vode u kolovozu 2023. uz nasip Pušćine (protok na brani HEV od 1884 m<sup>3</sup>/s) su bili od 1,6 m pa do više od 2 m ispod krune nasipa koja će biti nakon rekonstrukcije. Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava: Nakon prolaska velike vode u studenom 2012. godine (protok 2930 m<sup>3</sup>/s), izmjerena je visina vodnog vala uz nasip. Nasip Pušćine je prelijevan od spoja s nasipom Gornji Hrašćan nizvodno u dužini otprilike 250 m. Od stacionaže 1+900-1+650 je na kruni nasipa Pušćine nasipana zemlja da spriječi prelijevanje i postavljene su vreće sa pijeskom, a na 1+660 je izrađen bunar. U kolovozu 2023. godine na nasipu Pušćine je uočeno točkasto propuštanje (na visini 1 do 1,5 metara od terena na branjenoj strani) kod dalekovodnog stupa na stacionaži 3+600. Hitno je izgrađen protutlačni bunar te je započela izrada ojačanja nasipa izradom berme od šljunčanog materijala. Izrađena je berma širine 4 metra i visine 1,5 metar - od stacionaže 3+600 do 3+700 (spoj s asfaltnom cestom Pušćine – Gornji Hrašćan). Procjeđivanje nasipa u nožici uočeno je i od stacionaže 3+800 do 3+940 (spoj s nasipom G. Hrašćan), gdje su također interventno provedeni radovi ojačanja nasipa izradom berme od šljunčanog materijala širine 4 metra i visine 1,0 metar.

**Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:** Kroz inundaciju Drave prolazi cesta 20048 koja spaja naselja Pušćine i Gornji Hrašćan a kod naselja G.Hrašćan nije izgrađena prijelazna rampa pa cesta prolazi kroz otvor u nasipu. Kod velikog protoka Drave (većeg od 1500 m<sup>3</sup>/s) je potrebno zatvoriti cestu i zatrpati otvor u nasipu Gornji Hrašćan. Rekonstrukcijom nasipa će se taj problem riješiti izgradnjom prijelazne rampe. Nakon prolaska velike vode u studenom 2012. godine (protok 2930 m<sup>3</sup>/s), izmjerena je visina vodnog vala uz nasip. Na nasipu Gornji Hrašćan je razina vode bila otprilike 1 m ispod krune na najuzvodnijem dijelu, dok je od km 1+500 nizvodno prema spoju s nasipom Pušćine voda bila oko 30 cm ispod krune i manje, pa je na toj dionici bilo puno prelijevanja preko krune nasipa. Na nasipu G.Hrašćan sanirana su mjesta prelijevanja vrećama na dionicama 1+4901+260 i 0+950-0+680.

U kolovozu 2023. godine su zabilježena točkasta propuštanja i na nasipu Gornji Hrašćan od stacionaže nasipa 0+000 do 0+100. Na tom potezu nakon su izrađena tri bunara te pojačanje nasipa izradom berme od šljunčanog materijala širine 4 metara i visine 1,2 metra.

**Nasip Trnovec** je projektiran na razinu 100-godišnje VV u starom koritu Drave uz HE Varaždin, izgrađen je 2009. godine. Elementi nasipa su:

- širina krune ..... 4,00 m

- pokos s vodne strane ..... 1:3

- pokos sa zračne strane ..... 1:2,5

- nadvišenje krune ..... 1,0 m

Hidrotehničkih objekata na ovim nasipima nema. Pristupni put za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme ili ljudi izgrađen je u cijelosti s branjene strane uz nasip Trnovec, a djelomično uz nasipe Pušćine i Gornji Hrašćan. Evidentirani nivoi velike vode u kolovozu 2023. uz nasip Trnovec (protok na brani HEV od 1884 m<sup>3</sup>/s) su bili od 0,9 m (kmn 2+100) a na ostalim dijelovima od 1 m do 1,8 m ispod krune nasipa. Hidraulički model pokazuje da se prelijevanje nasipa Trnovec može desiti kod stacionarnog protoka Drave od 2700 m<sup>3</sup>/s i to na najuzvodnijem dijelu. Dati podaci modela se odnose u slučaju kad se inundacija ispuni u potpunosti i kod stacionarnog tečenja, dok se u stvarnosti takvi uvjet teško mogu ostvariti jer vodni valovi traju relativno kratko.

**Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:** Pri obrani od poplava u studenome 2012. godine izgrađeno je 12 bunara uz nasip Trnovec na dionici nasipa 1+1001+200 te 1+900-2+100. U kolovozu 2023. godine su na nasipu Trnovec od stacionaže 1+900 do 2+500 uočena značajna procjeđivanja nasipa koja su zaustavljena izradom bunara od vreća sa pijeskom. Nakon prolaska velike vode u studenom 2012. godine (protok 2930 m<sup>3</sup>/s), izmjerena je visina vodnog vala uz nasip. Na nasipu Trnovec je nivo vode bio od 0,5 m (km 2+500) do gotovo 2 m (0+400) ispod krune nasipa Mjerodavni elementi za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.10.

*Pripremno stanje* obrane od poplava (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita r. Drave u uređenu inundaciju) proglašava se kad protok na brani HE Varaždin dosegne 1000 m<sup>3</sup>/s, a također i pri pojavi plovećeg leda (ledohoda) na 25% površine rijeke Drave.

*Redovna obrana* od poplava proglašava se pri protoku na brani HE Varaždin od 1200 m<sup>3</sup>/s, a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Dravi.

*Izvanredna obrana* od poplava proglašava se pri protoku na brani HE Varaždin od 1800 m<sup>3</sup>/s, odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu r. Drave. Ove mjere mogu se proglasiti i pri manjem protoku, ako neposredno prijete proboj, oštećenje ili rušenje nasipa.

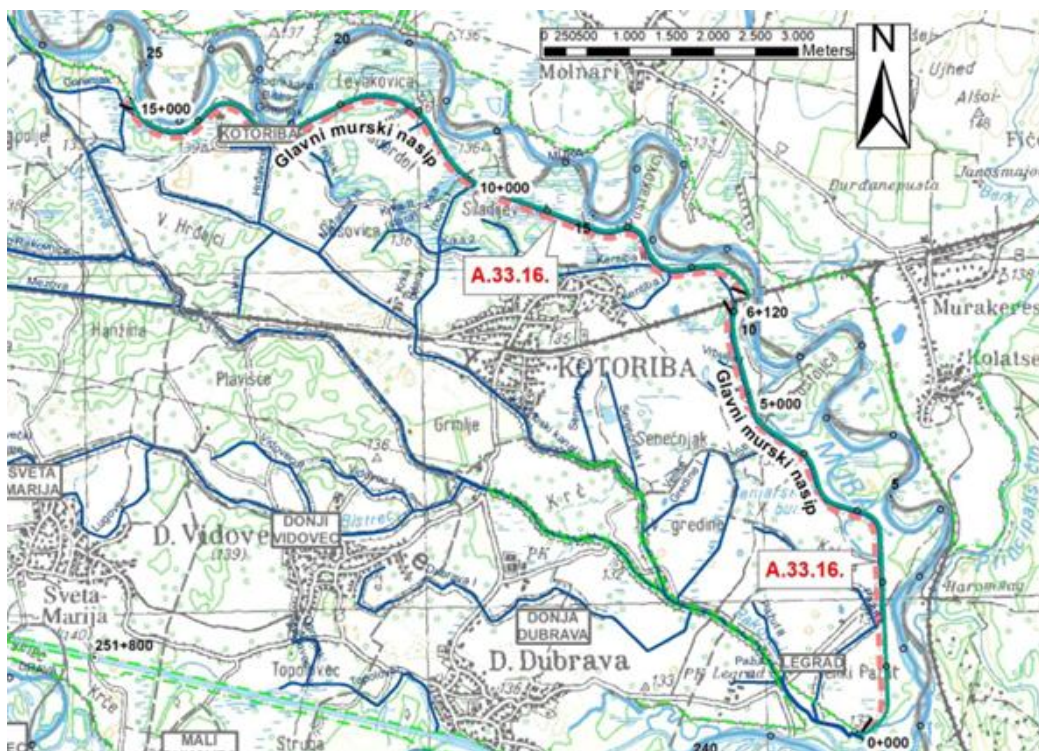
*Izvanredno stanje* obrane od poplava na vodoprivrednim objektima proglašava se pri protoku na brani HE Varaždin od 2000 m<sup>3</sup>/s, odnosno i pri manjem protoku, ako neposredno prijete proboj, rušenje ili prelijevanje nasipa, ili je do proboja, rušenja ili prelijevanja već došlo.

Izvanredno stanje na području branjenom ovim nasipima proglašava župan Međimurske županije na prijedlog rukovoditelja obrane od poplava Sektora A, ako neposredno prijete proboj, rušenje ili prelijevanje nasipa, odnosno ako je došlo do poplave širih razmjera na ovoj dionici obrane od poplava. Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora nasipa Pušćine i G.Hrašćan:

-pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računске 100 god. v.v., poplavljene bi bile poljoprivredne površine između nasipa i državne ceste Varaždin-Čakovec, ugroženi zapadni dijelovi naselja Gornji Kuršanec i Pušćine (uz prometnicu). Ako bi vodostaj bio znatno viši od navedenog došlo bi i do djelomičnog plavljenja ove prometnice - kada je istu potrebno zatvoriti za sav cestovni promet. - pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne površine zapadno od naselja Pušćine. pri protoku ili vodostaju za 2,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne površine neposredno uz nasip Pušćine. Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora nasipa Trnovec: - pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računске 100 god. v.v., poplavljeno bi bilo romsko naselje Parag i dio naselja Trnovec koji se nalazi s južne strane državne ceste.

- **Dionica A.33.16. - rijeka Mura – desna obala, rkm 0+000-24+700, ušće Mure u Dravu do područja Gorenjak**

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Općina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r. Mura – d.o. Ušće Mure u Dravu do područja Gorenjak rkm 0+000- 24+700  dužine 24,7 km	Nasip uz desnu obalu rijeke Mure kmn 0+000-15+000  dužine: 15,0 km	rkm 10+270 željeznički most Kotoriba	KOPRIVNIČKO- KRIŽEVAČKA Legrad: MEDIMURSKA Kotoriba Kotoriba	V – Goričan, rkm 35+600 (kota „0“=138,59-HDKS) E=514840, N=5142240 P: + 360 R: + 400 I: + 460 IS: + 500 M: + 551 (2014.) Kotoriba-Željeznički most rkm 6+120 (kota senzora= 135.57-HVRS71) E=526990, N=5135520



Dionica obuhvaća desnu obalu Mure od ušća Mure u Dravu (rkm 0+000) do područja Gorenjak (rkm 24+700), dužine 15 km. Na desnoj obali Mure izgrađen je Glavni murski nasip čija je dužina u ovoj dionici 15,0 km. U km nasipa 6,12 (riječni km 10,27) nalazi se željeznička pruga koja dijeli branjeno područje. Na nizvodnoj (južnoj) strani Glavni murski nasip se nastavlja na lijevi usporni nasip uz Bistrec. Na ovoj dionici obrane od poplave ova dva nasipa čine cjelinu i štite površinu od 870 ha i južni dio naselja Kotoriba. Na uzvodnoj (sjevernoj) strani željezničke pruge Glavni murski nasip štiti sjeverne dijelove naselja Kotoriba. Glavni murski nasip je izgrađen između 1960. i 1970. godine – prije pojave ekstremnih vodostaja na Muri 1972. i 2005. godine. Obzirom da je kroz hrvatsko-mađarsku suradnju u vodnom gospodarstvu dogovorena razina za projektiranje i izvođenje zaštitnih nasipa, potrebno je izvršiti rekonstrukciju ovog nasipa – što je dijelom već učinjeno. Nakon velike vode iz 2005. kad je skoro došlo do prelijevanja nasipa, izvršena je rekonstrukcija nasipa. Dionica od 7+200 do 8+400 je rekonstruirana 2009. godine, dionica od 8+400 do 10+100 je rekonstruirana od 2007-2008. godine, a dionica od 10+100 do 16+400 je rekonstruirana od 2005-2007. godine. Niveleta Glavnog morskog

nasipa je projektirana na razinu usuglašene 100-godišnje velike vode s republikom Mađarskom uz nadvišenje krune od 1,0 m (usuglašeni vodni nivoi iz 1995. godine).

*Elementi nasipa su:*

- kruna nasipa 4,0
- pokos s vodne strane 1:3
- pokos sa zračne strane 1:3

Mjerodavan vodomjer za proglašavanje mjera obrane od poplava se nalazi na cestovnom mostu Mure u Goričanu (rkm 35+600). Tijekom 2022. godine su kroz HU-HR projekt ForMura postavljeni ultrazvučni vodomjeri:

- na obalu kod rkm 21+270 (kmn 13+000)
- na željeznički most u Kotoribi
- na obalu kod rkm 1+600

Nakon velike vode u 2014. je podignut mjerodavni nivo za projektiranje nasipa, pa će u budućnosti trebati cijelu dionicu dodatno nadvisiti. Prioritet je rekonstrukcija nasipa od 0+000-6+100 (ušće Mure-željeznički most Kotoriba). Novi mjerodavni nivoi Mure su usuglašeni i prihvaćeni 2015. godine a dobiveni su iz rezultata hidrauličkog modela za protok 100 g PR (1650 m<sup>3</sup>/s). Na Glavnom murskom nasipu na ovoj dionici nema hidrotehničkih objekata. Čitavom dužinom nasipa izgrađen je šljunčani put s branjene strane radi obilaska i nadzora, te po potrebi za dopremu mehanizacije, opreme i ljudi. U kolovozu 2023. godine pojavio se drugi najveći vodostaj rijeke Mure na vodomjernoj stanici Goričan gdje je zabilježen maksimum vodostaja od 550 cm (apsolutni maksimum je iz 2014. g-551 cm). Prema statističkim obradama vodostaja na stanici Goričan, vodostaj od 550 cm odgovara PR između 100 i 200 g. Izmjeren protok kod vodostaja od 545 cm je bio 1292 m<sup>3</sup>/s što statistički odgovara PR 50 g. Evidentirani nivoi velike vode u kolovozu 2023. uz glavni murski nasip (vodostaj u Goričanu od 550 cm) pokazuju da je najmanje nadvišenje bilo od 0,5 do 0,8 m (od kmn 4+700 do 10+180) dok je na ostalim dijelovima nadvišenje iznad 1 m.

#### **Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:**

Na ovoj dionici nema potencijalno slabih mjesta jer nema objekata ugrađenih u trup nasipa (čepova, zapornica). U rujnu 2014. godine je zabilježen najviši vodostaj Mure, a protok je procijenjen na PR 30-40 g. Na dionici GMN od km 0 do 6,1, zabilježeni nivo vode je iznosio od 0,45 m (kod km 5+000) do 1,1 m (kod km 0+000) ispod krune nasipa. Pri obrani od poplava na dionici od km 2,9 do 3,4 je za postavljanje zečjeg nasipa utrošeno 10700 vreća s pijeskom. Na dionici GMN od km 6,1 do km 15 je zabilježeni nivo vode iznosio od 0,8 m (kod km 9,0 i 10,0) pa do 1,1 m ispod krune nasipa.

U obrani od poplava u kolovozu 2023. godine su bile sljedeće intervencije:

- na nasipu od kmn 7+150-7+270 je postavljen zečji nasip od vreća s pijeskom
- na prijelaznoj rampi u kmn 2+700 je postavljen zečji nasip
- izrađeni su protutlačni bunari na kmn 11+000 i kmn 11+900

#### **Mjerodavni vodostaji za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.16.**

*Pripremno stanje* obrane od poplava (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita r. Mure u uređenu inundaciju) proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +360 cm, a također i pri pojavi plovećeg leda (ledohoda) na 25% površine rijeke Mure.

*Redovna obrana od poplava* proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +400 cm, a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Muri.

*Izvanredna obrana od poplava* proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +460 cm, odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu r. Mure.

*Izvanredno stanje* obrane od poplava na vodoprivrednim objektima proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +500 cm, odnosno i pri vodostaju i nižem od + 500 cm, ako neposredno prijete plavljenje na ovoj dionici.

Izvanredno stanje na području ove dionice proglašava župan Međimurske županije na prijedlog rukovoditelja obrane od poplava Sektora A, ako neposredno prijeti plavljenje na ovoj dionici ili je do plavljenja već došlo.

Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora GMN:

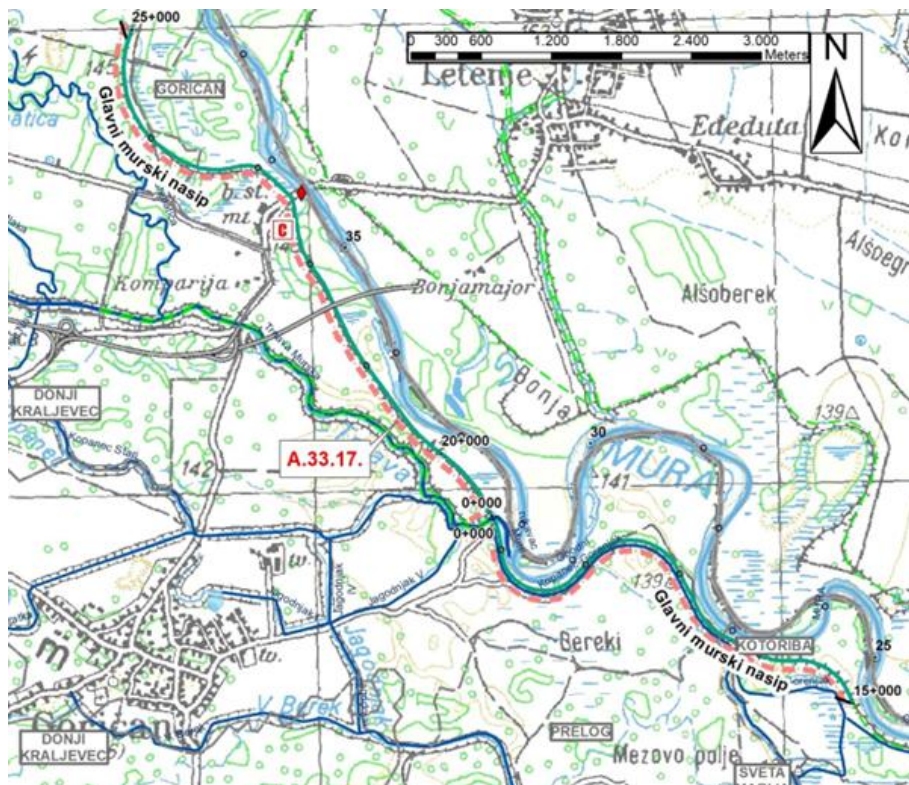
-pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računске 100 god. v.v. evakuira se naselje Kotoriba, a pod vodom ostaju dijelovi prometnice Donji Vidovec - Kotoriba, lokalne prometnice i dijelovi željezničke pruge Kotoriba - Murakerestur (u Mađarskoj), te poljoprivredne i šumske površine. Prometnice (ceste, želj. prugu) potrebno je zatvoriti za sav promet, a u dogovoru s djelatnicima HEP-a treba isključiti lokalne dalekovode i lokalna elektropostrojenja.

-pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bili bi poplavljeni dijelovi naselja Kotoriba, lokalne prometnice te poljoprivredne i šumske površine.

-pri protoku ili vodostaju za 2,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne i šumske površine.

- **Dionica A.33.17. - rijeka Mura – desna obala, rkm 24+700-37+500**, od područja Gorenjak do područja Vološćak sa ušćem Trnave

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Opcina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r. Mura – d.o. Od područja Gorenjak do područja Vološćak sa ušćem Trnave rkm 24+700–37+500 dužine 12,8 km	Nasip uz d.o. rijeke Mure km 24+700 – 37+500 kmn 15+000 – 25+000 dužine: 10 km	-most autoceste rkm 34+600 -most Goričan rkm 35+600 - vodomjer Goričan, rkm 35+600	MEĐIMURSKA Kotoriba  Goričan: Goričan	V - Goričan, rkm 35+600 (kota „0“=138,59) E=514840, N=5142240 P: + 360 R: + 400 I: + 460 IS: + 500 M: + 551 (2014.)



Dionica obuhvaća desnu obalu Mure od područja Gorenjak (km 15+000) do područja Vološćak (km 25+000) dužine 10,25 km. Na desnoj obali Mure izgrađen je Glavni murski nasip čija je dužina na ovoj dionici 10,0 km. U km nasipa 19,3 prolazi desni pritok Mure, rijeka Trnava. Uz Trnavu su izgrađeni

usporni nasipi. Desni usporni nasip se priključuje na Glavni murski nasip u km 19,26, a lijevi usporni nasip se priključuje na Glavni murski nasip u km 19,3. Rijekom Trnavom je branjeno područje podijeljeno na dva dijela, tako da nizvodni dio Glavnog murskog nasipa zajedno s desnim uspornim nasipom Trnave brani površinu od 1450 ha i naselje Kotoribu, dok uzvodni dio Glavnog murskog nasipa zajedno s lijevim uspornim nasipom Trnave brani površinu od 570 ha i objekte uz granični prijelaz Goričan. Nasip je u km 21+600 presječen autocestom Goričan-Budimpešta, a u km 22+600 mostom ceste Goričan-Letenye.

Dionica od km 16+400-25+900 je rekonstruirana između 2014.- 2018. godine prema dogovorenim razinama za projektiranje i izvođenje zaštitnih nasipa hrvatsko-mađarske suradnje u vodnom gospodarstvu. Dionica od 16,4 do 22,6 je rekonstruirana od 2016-2018. godine, a od 22,6 do 25,9 od 2014-2015. godine.

Mjerodavan vodomjer za proglašavanje mjera obrane od poplava se nalazi na cestovnom mostu Mure u Goričanu (rkm 35+600).

Niveleta Glavnog murskog nasipa za obje dionice je projektirana na razinu usuglašene 100-godišnje velike vode Mure (iz 1995. godine) s nadvišenjem krune od 1,0 m. Elementi nasipa su:

- kruna nasipa 4,0
- pokos s vodne strane 1:3
- pokos sa zračne strane 1:3

Čitavom dužinom nasipa izgrađen je šljunčani put s branjene strane radi obilaska i nadzora, te po potrebi za dopremu mehanizacije, opreme i ljudi. U kolovozu 2023. godine pojavio se drugi najveći vodostaj rijeke Mure na vodomjernoj stanici Goričan gdje je zabilježen maksimum vodostaja od 550 cm (apsolutni maksimum je iz 2014. g-551 cm). Prema statističkim obradama vodostaja na stanici Goričan, vodostaj od 550 cm odgovara PR između 100 i 200 g. Izmjeren protok kod vodostaja od 545 cm je bio 1292 m<sup>3</sup>/s što statistički odgovara PR 50 g.

Evidentirani nivoi velike vode u kolovozu 2023. uz glavni murski nasip (vodostaj u Goričanu od 550 cm) pokazuju da je najmanje nadvišenje bilo od 0,5 do 0,8 m (od kmn 23+100 do 24+100) dok je na ostalim dijelovima nadvišenje iznad 1 m.

#### **Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:**

Na ovoj dionici nema potencijalno slabih mjesta jer nema objekata ugrađenih u trup nasipa a nasip je nedavno rekonstruiran pa bi trebao biti siguran i kod pojave protoka 100 g PR. U obrani od poplava u kolovozu 2023. godine su bile sljedeće intervencije:

- izrađeni su protutlačni bunari na kmn 16+000 i kmn 23+000

#### Mjerodavni vodostaji za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.17.

*Pripremno stanje* obrane od poplava (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita r. Mure u uređenu inundaciju) proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +360 cm, a također i pri pojavi plovećeg leda (ledohoda) na 25% površine rijeke Mure.

*Redovna obrana* od poplava proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +400 cm, a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Muri.

*Izvanredna obrana* od poplava proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +460 cm, odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu r. Mure.

*Izvanredno stanje* obrane od poplava na vodoprivrednim objektima proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +500 cm, odnosno i pri vodostaju i nižem od + 500 cm, ako neposredno prijeti plavljenje na ovoj dionici.

Izvanredno stanje na području ove dionice proglašava župan Međimurske županije na prijedlog rukovoditelja obrane od poplava Sektora A, ako neposredno prijeti plavljenje na ovoj dionici ili je do plavljenja već došlo.

Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora GMN:

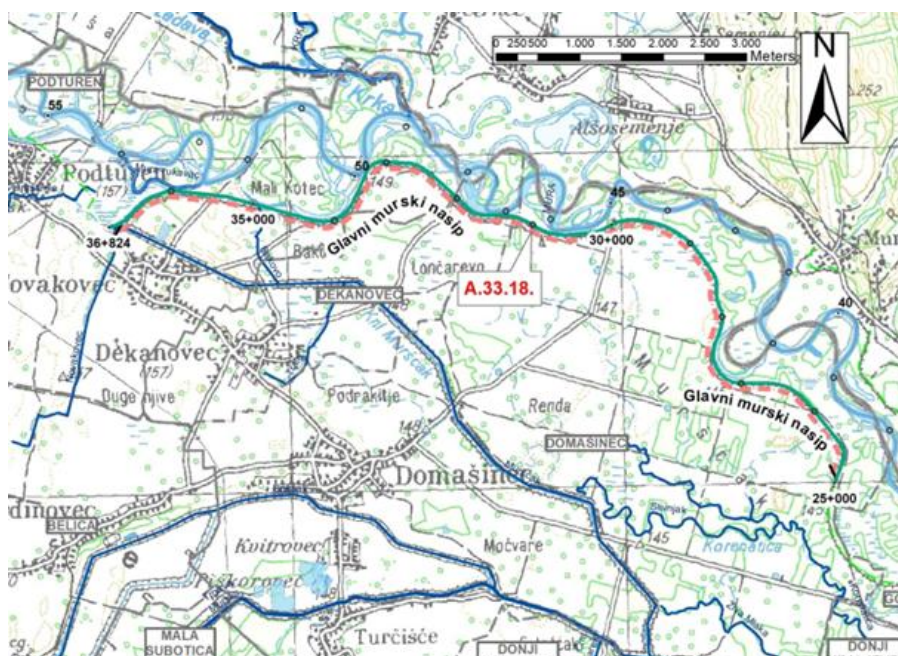
-pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računске 100 god. v.v. bili bi pod vodom objekti graničnog prijelaza Goričan, dijelovi prometnica (stare magistralne ceste te izlaz autoputa Zagreb - Goričan; odvojak za granični prijelaz) te poljoprivredne i šumske površine. Zbog toga treba ove prometnice zatvoriti za sav promet, a u dogovoru s djelatnicima HEP-a isključiti lokalne dalekovode i lokalna elektropostrojenja.

-pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bili bi ugroženi objekti graničnog prijelaza Goričan te lokalne prometnice (poljski putevi) i poljoprivredne i šumske površine.

-pri protoku ili vodostaju za 2,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne i šumske površine.

• **Dionica A.33.18. - rijeka Mura – desna obala, rkm 37+500-54+000, od područja Vološćak do Podturna**

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Općina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r. Mura – d.o. od područja Vološćak do Podturna rkm 37+500-54+000	Nasip uz desnu obalu rijeke Mure rkm 37+500-54+000 kmn 25+000-36+856		MEDIMURSKA Domašinec: Dekanovec: Podturen:	V – Goričan, rkm 35+600 (kota „0“=138,59-HDKS) E=514840, N=5142240 P: 360 R: 400 I: 460 IS: 500 M: + 551 (2014.) V – Dekanovec, rkm 47+050 (kota senzora=152,42-HVR571), kmn 31+400 E=509390, N=5146870
dužine 16,5 km	dužine 11,86 km			



Dionica obuhvaća desnu obalu Mure od područja Vološćak (km 25+000) do Podturna (km 36+856) dužine 16,5 km. Na desnoj obali Mure izgrađen je Glavni murski nasip čija je dužina u ovoj dionici 11,9 km. Nasip štiti površinu od 1700 ha te rubne dijelove naselja Domašinec i Novakovec.

Mjerodavan vodomjer za proglašavanje mjera obrane od poplava se nalazi na cestovnom mostu Mure u Goričanu (rkm 35+600). Tijekom 2022. godine je kroz HU-HR projekt ForMura na obalu kod Dekanovca (rkm 47+050, kmn 31+400) postavljen ultrazvučni mjerac vodostaja.

Obzirom da je kroz hrvatsko-mađarsku suradnju u vodnom gospodarstvu dogovorena razina za projektiranje i izvođenje zaštitnih nasipa, izvršena je rekonstrukcija dionice od km 25+900 - 29+000 (od 2009. - 2010.) i od km 29+000 - 36+856 (od 1998.-2004.)

Niveleta Glavnog morskog nasipa je projektirana na razinu usuglašene velike vode iz 1995. godine s nadvišenjem krune od 1,0 m. Elementi nasipa su:

- kruna nasipa 4,0
- pokos s vodne strane 1:3
- pokos sa zračne strane 1:3

Na Glavnom morskog nasipa na ovoj dionici nema hidrotehničkih objekata.

Čitavom dužinom nasipa izgrađen je šljunčani put s branjene strane radi obilaska i nadzora, te po potrebi za dopremu mehanizacije, opreme i ljudi. U kolovožu 2023. godine pojavio se drugi najveći vodostaj rijeke Mure na vodomjernoj stanici Goričan gdje je zabilježen maksimum vodostaja od 550 cm (apsolutni maksimum je iz 2014. g-551 cm). Prema statističkim obradama vodostaja na stanici Goričan, vodostaj od 550 cm odgovara PR između 100 i 200 g. Izmjeren protok kod vodostaja od 545 cm je bio 1292 m<sup>3</sup>/s što statistički odgovara PR 50 g. Evidentirani nivoi velike vode u kolovožu 2023. uz glavni murski nasip (vodostaj u Goričanu od 550 cm) pokazuju da je najmanje nadvišenje bilo od 0,3 do 0,7 m (od kmn 26+300 do 26+660) dok je na ostalim dijelovima nadvišenje iznad 1 m.

**Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:** Na ovoj dionici nema potencijalno slabih mjesta jer nema objekata ugrađenih u trup nasipa (čepova, zapornica). U rujnu 2014. godine je zabilježen najviši vodostaj Mure, a protok je procijenjen na PR 30-40 g. Na dionici GMN od km 25,9 do 36,9 zabilježeni nivo vode je iznosio od 0,7 m (kod km 30+200) do više od 1,2 m ispod krune na preostalim dijelovima nasipa.

*Mjerodavni vodostaji za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.18.*

*Pripremno stanje* obrane od poplava (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita r. Mure u uređenu inundaciju) proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +360 cm, a također i pri pojavi plovećeg leda (ledohoda) na 25% površine rijeke Mure.

*Redovna obrana* od poplava proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +400 cm, a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Muri.

*Izvanredna obrana* od poplava proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +460 cm, odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu r. Mure.

*Izvanredno stanje* obrane od poplava na vodoprivrednim objektima proglašava se kad vodostaj na VS Goričan postigne +500 cm, odnosno i pri vodostaju i nižem od + 500 cm, ako neposredno prijeti plavljenje na ovoj dionici.

Izvanredno stanje na području ove dionice proglašava župan Međimurske županije na prijedlog rukovoditelja obrane od poplava Sektora A, ako neposredno prijeti plavljenje na ovoj dionici ili je do plavljenja već došlo.

*Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora GMN:*

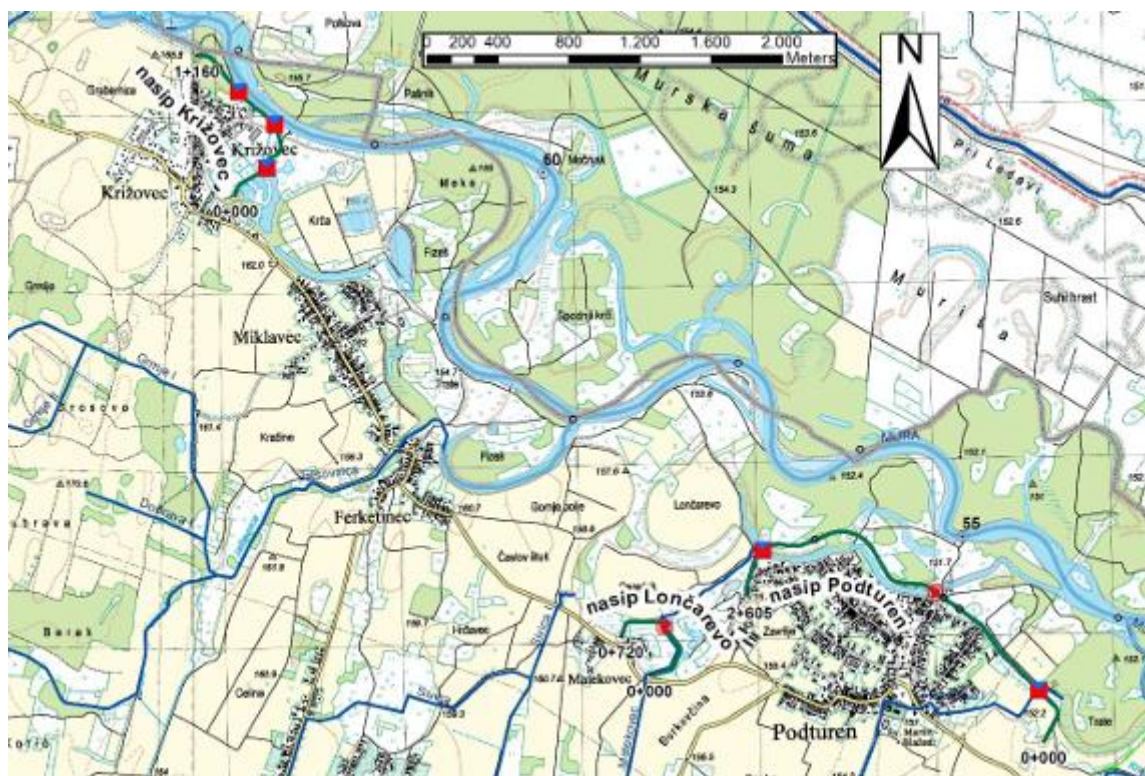
-pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računke 100 god. v.v. plavljeni bi bili sjeverni rubni dijelovi naselja Domašinec i Novakovec, lokalne prometnice (poljski putevi) te poljoprivredne i šumske površine.

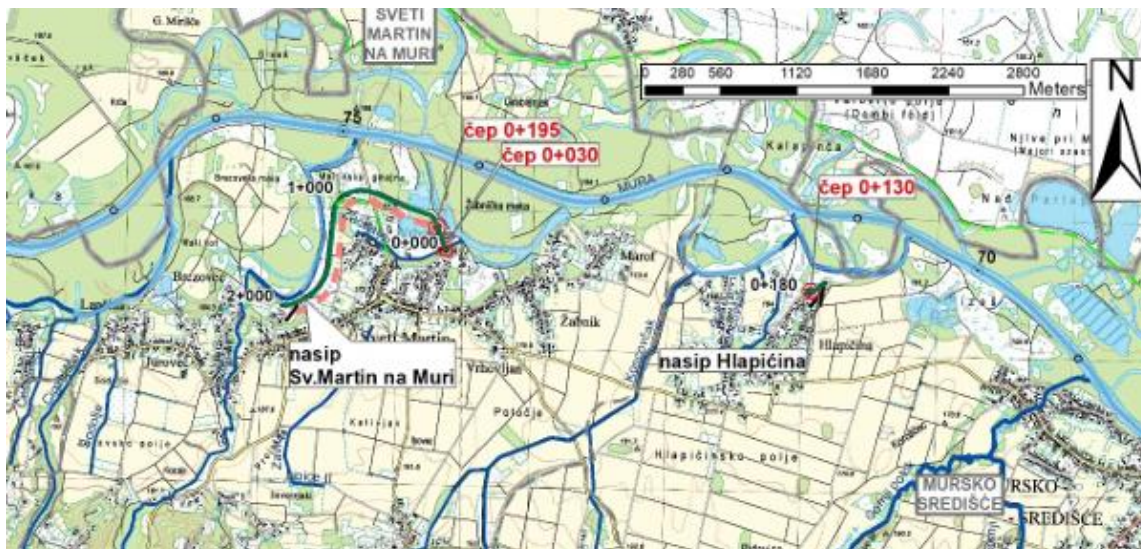
-pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računke 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne i šumske površine.

-pri protoku ili vodostaju za 2,00 m nižem od računke 100 god. v.v. bile bi poplavljene samo poljoprivredne i šumske površine.

- **Dionica A.33.19. - rijeka Mura – desna obala, rkm 54+000–78+960, od Podturna do granice sa Slovenijom (Bukovje-Gibina)**

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Općina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r. Mura – d.o. od Podturna do granice sa Slovenijom (Bukovje-Gibina) rkm 54+000 - 78+960  dužine: 24,96 km	Nasip Podturen rkm 54+000-56+300 kmn 0+000-2+605 dužine 2,6 km	-rkm 54+100 bet.ustava Hrastinka, kmn 0+350 -rkm 55+000 čep na nasipu Podturen kmn 1+200 -zapornica na km nasipa 2+309 (2x tablasti zatvarač 1x1 m)	MEĐIMURSKA  Podturen: Ferketinec Miklavec Križovec	V - Mursko Središće, rkm 67+700 (kota „0“=156,29-HDKS) E=495660, N=5152800 P: 330 R: 380 I: 440 IS: 480 M: 543 (07.08.2023.)  Sv.Martin-most rkm 74+900 (kota senzora=167,56-HVRS71) E=489277, N=5155120
	Nasip Lončarevo rkm 56+300-56+700 Kmn 0+000-0+702 Dužine 0,72 km	- čep u kmn 0+458, ø 100 cm	M. Središće: Hlapičina Sv.Martin na Muri: Marof	
	Nasip Križovec rkm 61+500-62+050 kmn 0+000-1+160 dužine 1,16 km	-zapornica ø 100 cm, 0+250 -zapornica ø 100 cm, 0+540 -zapornica ø 100 cm, 0+830	Vrhovljan Sv.Martin Brezovec Lapšina Čestijanec Štrigova:	
	-	-rkm 67+600 željeznički most MS -rkm 67+850 cestovni most MS		
	Nasip Hlapičina rkm 72+100 dužine 0,18 km	-kmn 0+130 propust ø 50 cm		
Nasip Sv.Martin rkm 74+500-75+500 dužine 2,0 km Ukupno: 6,66 km	-rkm 74+800 cestovni most Sveti Martin -kmn 0+030 propust ø 100 cm -kmn 0+195 propust ø 100 cm			





Dionica obuhvaća desnu obalu rijeke Mure od početka nasipa Podturen (rkm 54+000) do granice s Republikom Slovenijom (rkm 78+960) dužine 25,0 km. Obzirom da je na ovoj dionici pretežno visoka obala, nasipi su izgrađeni lokalno radi zaštite naselja na nižim dijelovima obale. Izgrađeni su nasip Podturen u dužini 2,6 km, nasip Lončarevo u dužini od 0,72 km, nasip Križovec u dužini od 1,16 km i nasip Sv. Martin u dužini od 2,0 km. Za zaštitu sjevernog dijela naselja Hlapičina je 2013. godine izgrađen zečji nasip duljine 180 m. U gradu Mursko Središće su kod ušća Gornjeg potoka izgrađeni usporni nasipi u dužini od 230 m, a na najnižem dijelu obale u centru je uređena obala na kojoj je zaštita od velikih voda postignuta izgradnjom zaštitnog zida i postavljanjem drvenih greda (Šandorove grede). Mjerodavan vodomjer za proglašavanje mjera obrane od poplava se nalazi na desnoj obali Mure u Murskom Središću (rkm 67+700). Tijekom 2022. godine je kroz HU-HR projekt ForMura na most u Svetom Martinu na Muri (rkm 74+900) postavljen ultrazvučni mjerač vodostaja.

**Nasip Podturen** štiti područje od 52,74 ha i naselje Podturen. Nizvodni dio nasipa (od 0+000 do 1+100) je izgrađen 1966.-67. godine s nadvišenjem krune 0,5 m iznad vode iz 1965. godine, a rekonstruiran je 1991. godine. Uzvodni nastavak nasipa (od 1+100 do 2+600) je izgrađen 2010. godine. Visinski nasip Podturen odgovara usuglašenoj 100-godišnjoj velikoj vodi s republikom Slovenijom uz nadvišenje krune od 1,0 m. Poprečni presjek nasipa isti je cijelom dužinom, a elementi su:

- kruna nasipa..... 4,00 m
- pokos s vodne strane ..... 1:3
- pokos sa zračne strane ..... 1:3

Hidrotehnički objekti na ovom nasipu su:

- zapornica na km nasipa 0+350 (betonski propust Ø100 s tablastim zatvaračem)
- čep na km nasipa 1+163 (betonski propust 2x Ø100 s žabljim poklopcem)
- ustava na km nasipa 2+300 (betonski propust 2xØ100 s tablastim zatvaračem)

Duž nasipa je izgrađen pristupni put s branjene strane za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme ili ljudi. U kolovozu 2023. godine pojavio se apsolutno najveći vodostaj rijeke Mure na vodomjernoj stanici Mursko Središće gdje je zabilježen maksimum vodostaja od 543 cm (prijašnji maksimum je iz 2014. g-528 cm). Prema statističkim obradama vodostaja na stanici Mursko Središće, vodostaj od 543 cm odgovara PR od 100 g. Izmjeren protok kod vodostaja od 534 cm je bio 1196 m<sup>3</sup>/s što statistički odgovara PR od 50 g.

Evidentirani nivoi velike vode u kolovozu 2023. uz nasip Podturen kod dosad najvećeg vodostaja (vodomjer M.Središće=543 cm) pokazuju da je najmanje nadvišenje bilo oko 0,7 m (od kmn 1+940 do 2+545) dok je na ostalim dijelovima nadvišenje iznad 1 m.

**Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:** Na ovoj dionici su potencijalno slaba mjesta hidrotehnički objekti ugrađeni u nasipe:

**Nasip Podturen:**

-zapornica Hrastinka na km 0+350 (betonski propust Ø100 s tablastim zatvaračem). Zapornica Hrastinka se treba spustiti (zatvoriti) kad vodostaj u Murskom Središću bude oko 360 cm.

-čep na km 1+163 (čep 2xØ100 sa žabljim poklopcem) o zapornica Mala Kaniža na km 2+309 (2x tablasti zatvarač 1x1 m).

-Zapornica Mala Kaniža se treba spustiti (zatvoriti) kad vodostaj u Murskom Središću bude oko 330 cm (kod nailaska prvog vodnog vala), odnosno već na vodostaju u Murskom Središću oko 300 cm (kad neko vrijeme traje povišeni vodostaj Mure).

U rujnu 2014. godine je zabilježen do tada najviši vodostaj Mure, a njen protok je procijenjen na PR 30-40 g. Na nasipu Podturen zabilježeni nivo vode je iznosio od 0,7 m (km 2+400) do više od 1 m ispod krune nasipa (kod 0+410).

*Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora nasipa Podturen:*

-pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računске 100 god. v.v. bili bi pod vodom dijelovi naselja Podturen te poljoprivredne površine.

-pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računске 100 god. v.v. također bi bili pod vodom dijelovi naselja Podturen te poljoprivredne površine.

-pri protoku ili vodostaju za 2,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bi bile poplavljene poljoprivredne površine.

**Nasip Lončarevo** štiti naselje Lončarevo u površini od 6,8 ha, izgrađen je 2010. godine. Visinski nasip Lončarevo odgovara 100-godišnjoj velikoj vodi s nadvišenjem krune od 1,0 m. Poprečni presjek nasipa isti je cijelom dužinom, a elementi su:

- kruna nasipa..... 4,00 m

- pokos s vodne strane ..... 1:3

- pokos sa zračne strane ..... 1:3

Od hidrotehničkih objekata na ovom je nasipu izgrađen čep na km nasipa 0+458 (čep Ø100 sa žabljim poklopcem). Obilazak, nadzor i doprema mehanizacije, opreme ili ljudi vrši se po kruni nasipa koja je za tu svrhu pošljunčana, te služi kao pristupni put. Evidentirani nivoi velike vode u kolovozu 2023. uz nasip Lončarevo kod dosad najvećeg vodostaja (vodomjer M.Središće=543 cm) pokazuju da je najmanje nadvišenje bilo oko 0,9 m (kmn 0+025) dok je na ostalim dijelovima nadvišenje iznad 1 m.

**Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:**

Nasip Lončarevo

- čep na km 0+458 (čep Ø100 sa žabljim poklopcem)

Na nasipu Lončarevo je u 2014. godini zabilježeni nivo vode iznosio 1,0 m ispod krune nasipa (kod km 0+330). Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora nasipa Lončarevo:

-pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računске 100 god. v.v. bilo bi pod vodom čitavo naselje Lončarevo.

-pri protoku ili vodostaju za 1,00 m nižem od računске 100 god. v.v. bili bi pod vodom dijelovi naselja Lončarevo.

Nasip Križovec štiti područje od 13,4 ha i naselje Križovec, izgrađen je 2006. godine. Visinski nasip Križovec odgovara 100-godišnjoj velikoj vodi s nadvišenjem krune od 1,0 m. Poprečni presjek nasipa isti je cijelom dužinom, a elementi su:

-kruna nasipa..... 4,00 m

- pokos s vodne strane ..... 1:3

- pokos sa zračne strane ..... 1:3

Hidrotehnički objekti na ovom nasipu su:

- propust na km nasipa 0+030 (betonski propust Ø100 sa žabljim poklopcem)
- propust na km nasipa 0+195 (betonski propust Ø100 sa žabljim poklopcem)

Duž nasipa je izgrađen pristupni put s branjene strane za obilazak i nadzor kao i dopremu mehanizacije, opreme ili ljudi. Završni sloj krune nasipa je od šljunka, pa je moguć promet i krunom.

Evidentirani nivoi velike vode u kolovozu 2023. uz nasip Sveti Martin kod dosad najvećeg vodostaja (vodomjer M.Središće=543 cm) pokazuju da je najmanje nadvišenje (od 0,8 m do 1 m) bilo od kmn 1+1000 do 1+740) dok je na ostalim dijelovima nadvišenje iznad 1 m.

**Slaba mjesta i uočeni problemi u obrani od poplava:**

Nasip Sveti Martin na Muri:

- propust na km 0+030 (betonski propust Ø100 sa žabljim poklopcem)
- propust na km 0+195 (betonski propust Ø100 sa žabljim poklopcem)

Kad su zapornice spuštene i čepovi zatvoreni, potrebno je pažljivo pratiti stanje vode na branjenoj strani nasipa i pravovremeno započeti s prepumpavanjem preko nasipa.

Temeljem stručnih analiza iz prethodnih razdoblja, procijenjeno je da bi uslijed prodora nasipa Sv.Martin na Muri:

-pri protoku ili vodostaju jednakom ili višem od računске 100 god. v.v. bili bi pod vodom dijelovi naselja Sv. Martin te poljoprivredne površine.

Grad Mursko Središće – između cestovnog mosta i luke nalazi se zapornica s ispuštom. Kod pojave velike Mure grad Mursko Središće zatvara zapornicu.

Granični prijelaz Sveti Martin na Muri je smješten u lijevoj inundaciji rijeke Mure te se kod pojave velike vode Mure ponekad zatvara. Pristupna cesta iz Sv. Martina na Muri ima kotu 164,8 mnm, dok je cesta u lijevoj inundaciji niža i ima kotu 164,0 mnm. Potrebno je pratiti vodomjer na mostu u Svetom Martinu te kad vodostaj poraste iznad 164 mnm treba obavijestiti ŽC 112 Čakovec da zatvori pristup graničnom prijelazu.

*Mjerodavni vodostaji za uspostavu mjera obrane od poplava na dionici A.33.19.*

*Pripremno stanje obrane od poplava (kada u pravilu počinje izlivanje vode iz korita r. Mure u uređenu inundaciju) proglašava se kad vodostaj na VS Mursko Središće postigne +330 cm, a također i pri pojavi plovećeg leda (ledohoda) na 25% površine rijeke Mure.*

*Redovna obrana od poplava proglašava se kad vodostaj na VS Mursko Središće postigne +360 cm, a također i pri pojavi ledostaja na rijeci Muri.*

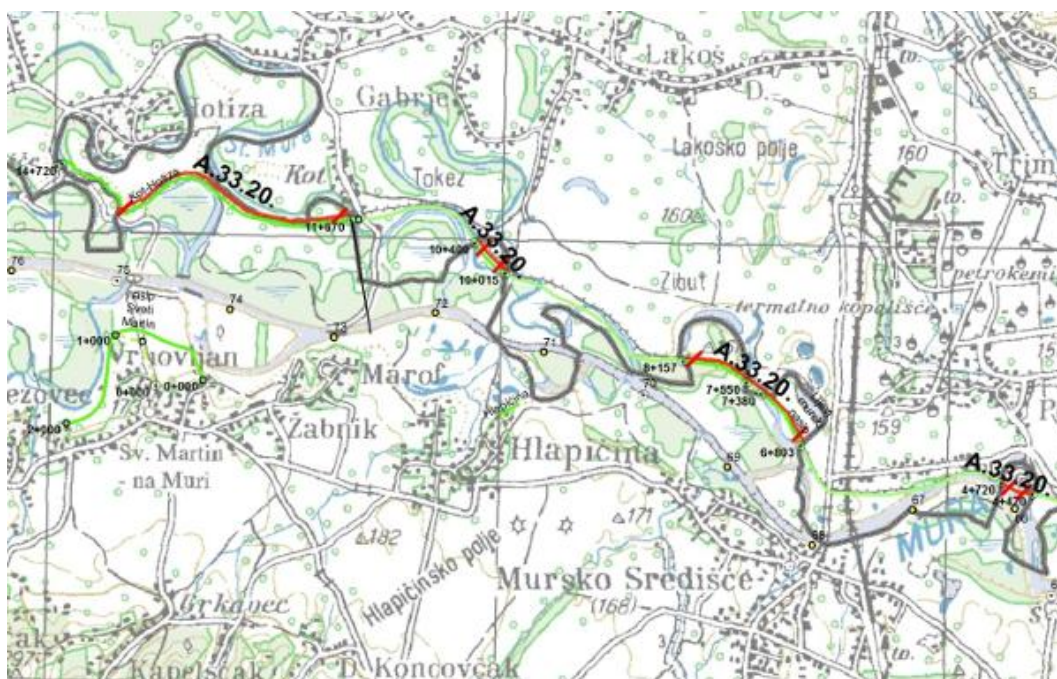
*Izvanredna obrana od poplava proglašava se kad vodostaj na VS Mursko Središće postigne +410 cm, odnosno pri formiranju ledenog čepa u koritu r. Mure.*

*Izvanredno stanje obrane od poplava na vodoprivrednim objektima proglašava se kad vodostaj na VS Mursko Središće postigne +450 cm, odnosno i pri vodostaju i nižem od +450 cm, ako neposredno prijete plavljenje na ovoj dionici.*

*Izvanredno stanje na području ove dionice proglašava župan Međimurske županije na prijedlog rukovoditelja obrane od poplava Sektora A, ako neposredno prijete plavljenje na ovoj dionici ili je do plavljenja već došlo.*

- **Dionica A.33.20. - rijeka Mura – lijeva obala, rkm 65+900-66+200, rkm 68+000-70+700, rkm 71+400-76+600**

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje: Županija/Općina/Naselje	Mjerodavni vodomjer:
r. Mura – l.o. 65+900-66+200 68+000-70+700 71+400-76+600  dužine 8,2 km	Kot-Hotiza rkm 72+700- 75+600 kmn 0+070-3+050 Lijevi Murski nasip rkm 66+000- 72+000 kmn 4+420-4+720 6+803-8+157 10+015-10+400 Ukupno 4,94 km		Mursko Središće:  Sv.Martin na Muri:	V – Mursko Središće, rkm 67+700 (kota „0“=156,29) E=495660, N=5152800 P: + 330 R: + 380 I: + 440 IS: + 480 M: + 528 (2014.)



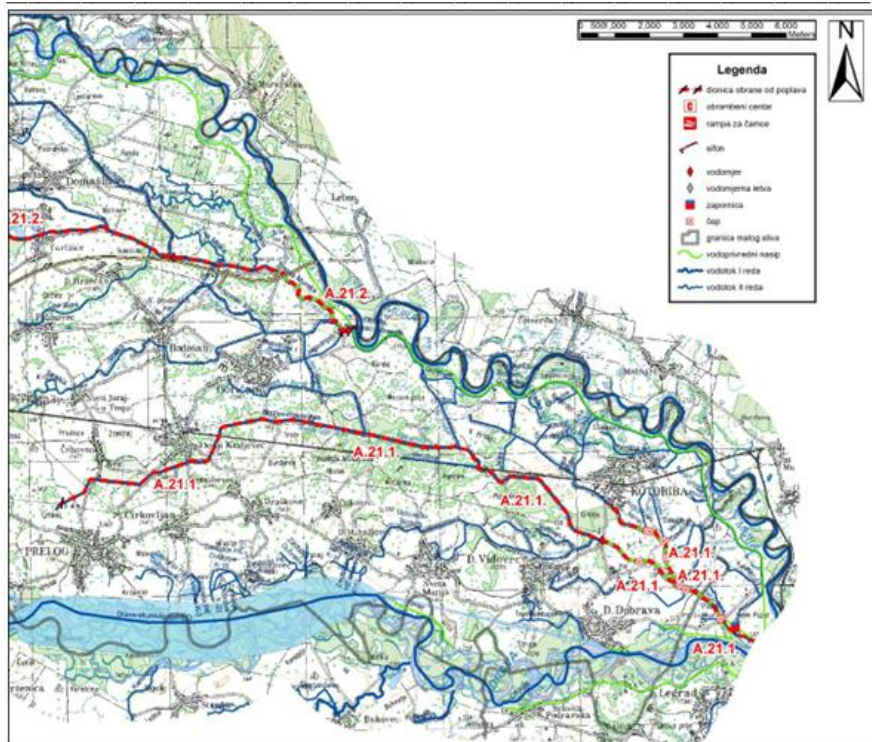
Branjeno područje oznake A.33.20. obuhvaća dijelove lijevoobalnog nasipa rijeke Mure koji su na teritoriju R. Hrvatske. Ukupna dužina ovog nasipa je 14,7 km i brani teritorij i naselja R. Slovenije. Za vrijeme velikih voda, nasipima na lijevoj obali Mure može se pristupiti samo preko graničnog prijelaza Mursko Središće. Bez obzira što se dionica obrane od poplava A.33.20. nalazi na hrvatskom teritoriju, hrvatske vode ne provode obranu od poplava na istoj. Obranu od poplava na dionici A.33.20. provodi slovenska strana.

#### **Izvodno iz Provedbenog Plana obrane od poplava za BP 21**

Zbog obimnosti sadržaja Detaljnog plana obrane od poplava za svih 13 dionica Branjenog područja 21, dajemo smo sadržaj za dionice 1 i 13, dok se ostale dionice mogu neposredno vidjeti na web Hrvatskih voda. Poplave na ovim dionicama mogu imati obilježja velike nesreće samo za lokalnu samoupravu.

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

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



Dionica obuhvaća vodotok Bistrec-Rakovnicu ukupne duljine  $l=25,29$  km, po kategoriji kanala I reda i funkciji glavnog recipijenta za odvodnju površinskih voda sliva donjeg Međimurja. Na ukupnoj slivnoj površini vodotoka od  $146 \text{ km}^2$  Bistrec-Rakovnice izvedeno je  $161,061$  km kanalske mreže I-IV reda, te  $9,02$  km lijevoobalnih i  $10,12$  km desnoobalnih uspornih/obrambenih nasipa za zaštitu od plavljenja naselja i poljoprivrednih površina.

Osim vodotoka Bistrec-Rakovnice veći kanali na dionici su: Kotoripski kanal  $l=8,647$  pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm 3+926 s , Obodni kanal Bistrec-Gorenjak  $l=14,802$  pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm 0+650 – lijevog uspornog nasipa, Vidovečki Bistrec  $l=8,237$  pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu u pkm 6+789, kanal Sratka  $l=9,641$  pkm s ušćem u Kopanec Stari, kanal Dubrava I  $l=5,62$  pkm s ušćem u Bistrec-Rakovnicu, kanal Dubrava II  $l=1,077$  s ušćem u BistrecRakovnicu u pkm 5+240. Cijeli sustav kanalske mreže redovito se gospodarski i tehnički održava.

Vodotok Bistrec-Rakovnica otječe smjerom zapad – istok s ušćem u rijeku Muru. U prošlosti je područje sliva BistrecRakovnica bilo pretežito močvarno i bez zaštitnog sustava za OOP-a, često plavljeno velikim vodama rijeke Mure i rijeke Drave (do 1966. godine). Izgradnjom obrambenih nasipa uz r. Muru od Donje Dubrave – Podturna, te uz Bistrec-Rakovnicu i Kotoripski kanal, čime je smanjena opasnost od poplava, ali ugroza od poplave velikih voda i visokih podzemnih voda i nadalje je prisutna duljinom lijeve strane dravske nizine do ušća Bistrec-Rakovnice i rijeke Mure u rijeku Dravu. Za to područje, u daljnjim fazama uređenja i ojačanja mjera sigurnosti potrebno bi bilo popratiti potrebnim nizom pijezometara, bunara i višegodišnjim stacionarnim hidro-pedološkim te biljno proizvodnim istraživanjima. Posljednje studije za područje zapadno od naselja Kotoriba a odnose se na agromelioraciju izradili su Poljoprivredni institut Zagreb i Zavod za pedologiju i melioraciju Zagreb '80-tih godina kao podloge za izradu melioracijske detaljnije odvodnje (table) ploče I-V što obuhvaća melioracijske kanale Vahta I-III, Mekote I-III, Hrđavice , Nađardof I-V i Jales I-III, što i danas dobro funkcionira.

### **Rasterećenje od velikih voda**

Postojeća rasterećenja Obodnog kanala Bistrec-Gorenjak su:

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

Planiranu crpnu stanicu potrebno je izgraditi na mjestu gdje Obodni kanal Bistrec-Gorenjak prelazi lijevi nasip BistrecRakovnice, km 0+650 odnosno gdje je izgrađena postojeća bet. ustava. Budući da velike vode Drave i Mure ne koincidiraju, odvodnju Obodim kanalom Bistrec-Gorenjak mogla bi poboljšati a i rasteretiti Bistrec-Rakovnicu (kod velikih voda) izradom propusta sa lijevano-željeznim žabljim poklopcem (kod željezničkog mosta u Kotoribi) koji bi dio odvodnje s područja oko Kotoribe prebacio u rijeku Muru u slučaju niskih voda rijeke Mure i visokih voda rijeke Drave.

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

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

Usporni nasipi na ovoj dionici su:

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

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

- desni usporni nasip uz Bistrec-Rakovnicu, nkm 0+0004+990

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

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

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

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

Nasip je izveden neposredno uz Kotoripski kanal. Nasip je izveden od zemljanog materijala s pokosima 1:2 s branjene i s vodne strane. Širina krune je 4,0 m. Uz nasip postoji servisni put s branjene strane, osim od km nasipa 0 – 1,16 gdje servisni put ne postoji. Nasip se redovito održava. Na ovoj dionici u km 6+500 Bistrec-Rakovnice je hidrološka stanica Mlin koja je opremljena elektroničkim limnigrafom (nema daljinsku dojavu). Stanica radi od 2003. godine a kota „0“ je 137,89. Najniži zabilježeni vodostaj je +39 cm (2007. god) a najviši je +140 cm (2010. god). Navedeni usporni nasipi izvedeni su visinski na veliku vodu Drave povratnog perioda 100 godina + nadvišenje od 0,90 m. Stanje obrane od poplave proglašava se prema ukupnom protoku na HE Dubrava na Dravi, ali i uvjetovano vodostajem na vodomjernoj stanici Mlin na Bistrec-Rakovnici.

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

- Betonska ustava Ø120 cm na km 0+650 lijevog uspornog nasipa uz Bistrec-Rakovnicu, gdje utječe Obodni kanal Bistrec-Gorenjak.
- Betonski cijevni propust Ø 50 cm na kanalu Krke II Stara u Kotoribi – ušće u stari murski rukavac – Donat.
- Zapornica na Bistrec-Rakovnici u pkm 0+600.
- Žablji poklopac Ø 50 cm na ušću kanala Pažut II u Bistrec-Rakovnicu, u km 1+080, lijeva obala.
- Žablji poklopac Ø 100 cm na ušću kanala Dubrava I u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 2+500, desna obala.
- Žablji poklopac Ø 100 cm na ušću kanala Dubrava II u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 4+120, desna obala.
- Žablji poklopac Ø100 cm na ušću kanala Velike Gredine II u kanal Bistrec-Rakovnicu, u km 2+600, lijeva obala.
- Žablji poklopac Ø100 cm na ušću kanala Velike Gredine I u Kotoripski kanal, u km 0+750, lijeva obala.
- Žablji poklopac Ø100 cm na ušću kanala Senečnjak I u Kotoripski kanal, u km 1+200, lijeva obala.
- Žablji poklopac Ø 100 cm na ušću u kanal Senečnjak IV u Kotoripski kanal, u km 1+800, lijeva obala.

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

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

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

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

Do rasteretnog sustava Krka i Donat,

- najbolji je prilaz iz Kotoribe, ulicom Matije Gupca te makadamom sjeverozapadno do Donata.
- najkraći je pristup iz pravca Goričana, uz kanal Bistrec-Gorenjak, te makadamom uz desnoobalni put u zaštitnom pojasu murskog nasipa – izlaz Nađardof do lokacije Donat, zapadno od Kotoribe.

Slaba mjesta na dionici:

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

Betonska ustava je:

- ključna točka u provođenju obrane od poplava
- provodi se stalni nadzor od strane vodočuvara
- provodi se redovno održavanje od strane certificirane tvrtke
- prema klimatsko hidrološkim uvjetima, te u skladu pogonskim pravilnikom za upravljanje zapornicom proglašava se i provodi obrana od poplava
- osiguravaju se potrebni resursi (motorne pumpe, agregati, ljudstvo,...)
- **redovna obrana** proglašava se kada vodostaj na vodomjernoj letvi dosegne visinu +45 cm vodostaj (130,00 m.n.m.) s tendencijom daljeg rasta vodostaja
- **prepumpavanje vode** iz Obodnog kanala Bistrec-Gorenjak u potok Bistrec-Rakovnicu započinje kada vodostaj na vodomjernoj letvi u Obodnom kanalu dosegne visinu od +95 cm (130,50 m.n.m.). Preporučljivi kapaciteti pumpi (kao i za predloženu crpnu stanicu 750 l/sek.
- **otvaranje zapornice** obavlja se kada vodostaj na vodomjernoj letvi u potoku Bistrec-Rakovnici padne na +80 cm (130,35 m.n.m.) i kada se očekuje daljnji pad vodostaja potoka Bistrec i rijeke Drave.

2. 2-  
2. Betonski cijevni propust Ø 50 cm na kanalu Krka II Stara u Kotoribi, ušće u stari rukavac rijeke Mure – Donat potrebno riješiti izlaznu građevinu – grljenjak s talpama zbog regulacije zaobalne odvodnje i zaštite od povratih voda iz Donata.

3. Svi žablji poklopci koji su spomenuti u hidrotehničkim objektima značajnim za obranu od poplava

**Područja ugrožena od poplave:**

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

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

**Ugrožena naselja su:**

Kotoriba – sjeverni nizinski dio naselja.

Donja Dubrava – okolni dijelovi naselja zbog visokih podzemnih voda u dravskoj nizini.

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

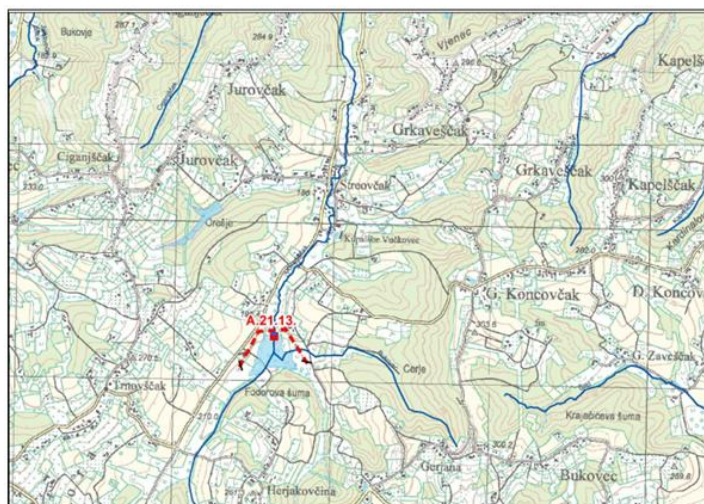
**Druga crta obrane:** Druga crta obrane od poplava na vodotoku Bistrec-Rakovnica u osnovi ne postoji ali sustav dobro funkcionira uz redovno održavanje postojećeg sustava kanalske mreže. Moguće je drugu crtu uspostaviti na sjevernoj granici naselja Kotoribe, neposredno iza ugroženih okućnica ili povišenja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

**Održavanje i obilazak hidrotehničkih objekata:** Hidrotehnički objekti na dionici A.21.1. održavat će se Prema pravilniku o tehničkim, gospodarskim i drugim uvjetima za uređenje sustava melioracijske odvodnje, te osnovama za tehničko i gospodarsko održavanje sustava NN 4/1998 (13.01.1998). Za sve

hidrotehničke objekte na dionici A.21.1. koji se nalaze na vodočuvatskom području 1, a u funkciji su obrane od poplava vodit će se Zapisnik o stanju objekata na terenu.

• **Dionica A.21.13. – Retencija Vučkovec**

Vodotok:	Nasip:	Objekti:	Ugroženo područje:	Mjerodavni vodomjer:
Retencija Vučkovec na km 2+800 vodotoka Gradišćak		Zemljana brana visine 8,40m V= 78000 m <sup>3</sup>	MEĐIMURSKA ŽUPANIJA Gradišćak:	



Retencija Vučkovec nalazi se na području doline potoka Gradišćak koji generalno prati smjer sjever-sjeveroistok, meandrirajući prema rijeci Muri. Nasuta brana retencije izgrađena je od lesoidnih glina s pokosima sa strane vode 1:3, a na zaštićenju strani 1:3. Nizvodni pokos ima u nožini plošni dren, a uzvodni pokos izveden je od kamenog nabačaja. Regulacija rada ispusta vrši se pločastom zapornicom smještenom s ručnom manipulacijom na uzvodnom kraju ispusta, odnosno uklopljena je u građevinu vertikalnog okna. Evakuacija vode se vrši preko preljeva na ulaznoj građevini temeljnog ispusta i kroz temeljni ispušt do kote 196,50 - 195,00 m.n.m., a od kote 195,00 – 192,00 m.n.m. samo kroz temeljni ispušt. Mehanizam zapornice na retenciji Vučkovec zaštićen je od vandalizma i ne ovlaštenog rukovanja.

<b>POVRŠINA SLIVA</b>	
MAX. DOTOK 100 G. V.V.	11,65 m <sup>3</sup> /s
MAX. DOTOK 1000 G. V.V.	19,81 m <sup>3</sup> /s
<b>ZAPREMINA</b>	
UKUPNA AKUMULACIJA	78,000 m <sup>3</sup>
RETENCIONI PROSTOR	78,000 m <sup>3</sup>
<b>POVRŠINA</b>	
KOD MAX. NIVOVA VODE	3,8 x 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup>
KOTA DNA TEM. ISPUSTA	189,50 m.n.J.m.
KOTA PRELJEVA	195,60 m.n.J.m.
KOTA KRUNE BRANE	198,00 m.n.J.m.
ŠIRINA KRUNE BRANE	4,00 m
KOTA MAX. NIVOVA VODE	196,50 m.n.J.m.
DUŽINA BRANE	161,90 m
<b>ISTJECANJE</b>	
KROZ TEMELJNI ISPUŠT	4,5 m <sup>3</sup> /s
PREKO PRELJEVA	5,5 m <sup>3</sup> /s
OTVOR ZAPORNICE	max. 1,00 m
	Izgrađena 2012. g.

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

- uređen poljski put od lokalne ceste 20080 Železna Gora koji omogućava neposredni prilaz na branu i prostor objekata nizvodno od brane (brzotok preljeva, temeljni ispust i brzotok temeljnog ispusta sa slapištima).

**Slaba mjesta na dionici:**

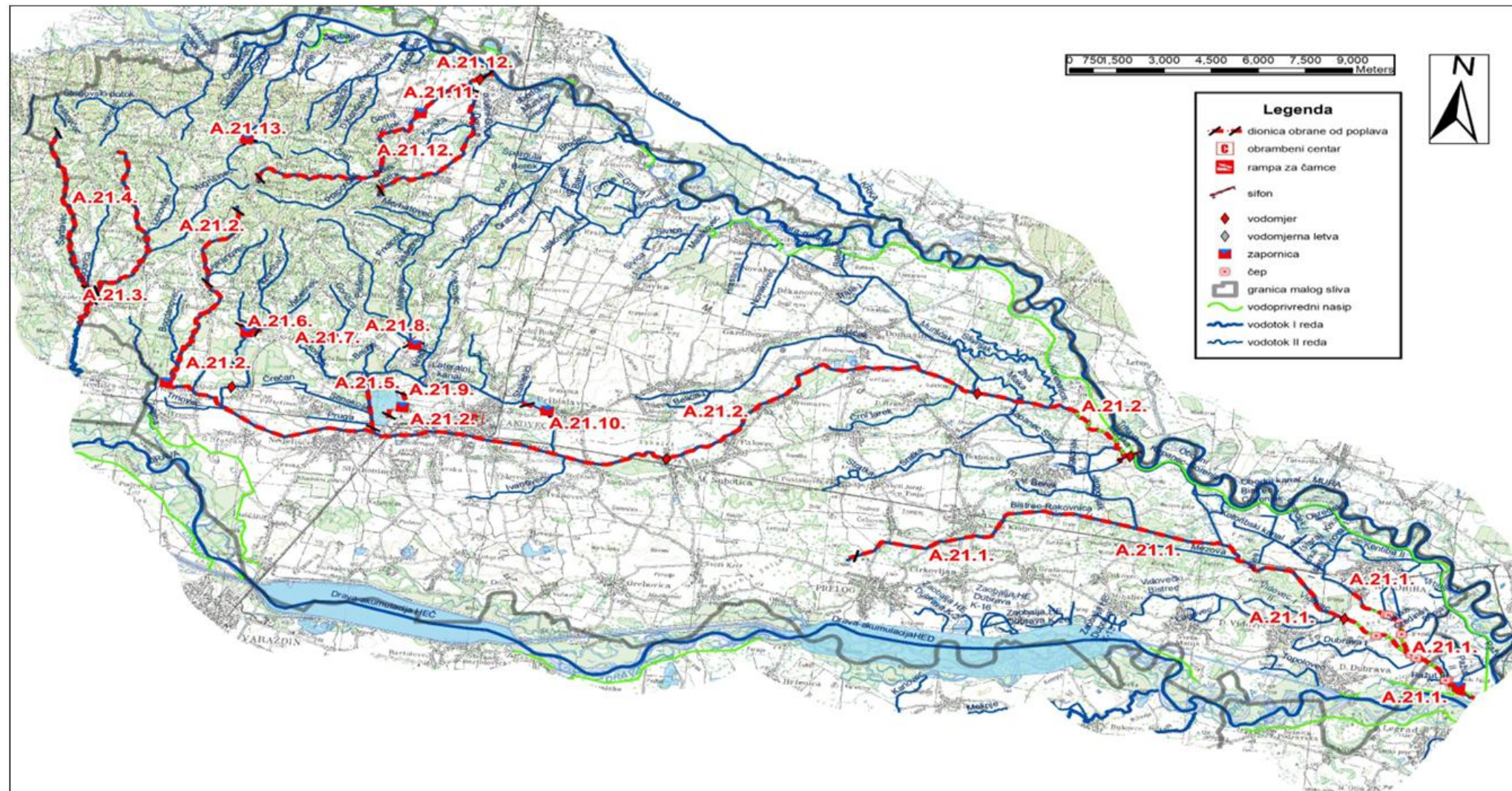
- preljevna građevina i rešetka koju je potrebno posebno kontrolirati prilikom nailaska vodnog vala kao i pri padu vodnog vala zbog mogućeg začepjenja od granja i lišća

**Pritoci u retenciju su:**

-potok Gradišćak

**Održavanje i obilazak hidrotehničkih objekata:** Hidrotehnički objekti na dionici A.21.13. održavat će se Prema pravilniku o tehničkim, gospodarskim i drugim uvjetima za uređenje sustava melioracijske odvodnje, te osnovama za tehničko i gospodarsko održavanje sustava NN 4/1998 (13.01.1998). Za sve hidrotehničke objekte na dionici A.21.13. koji se nalaze na vodočuvatskom području 2, a u funkciji su obrane od poplava vodit će se Zapisnik o stanju objekata na terenu.

Kartografski prikaz svih dionica Branjenog područja 21.



Izvor podataka: Provedbeni plan obrane od poplava /Hrvatske vode ( za BP 21) usvojen 07.lipnja 2024.godine

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 3. Kontekst

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- izrada prognoza veličine i vremena nailaska vodnog vala
- učestali pregledi stanja ispravnosti regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju od vremena proglašenja pripremnog stanja obrane od poplava do njenog opoziva
- provedba potrebnih mjera i radnji na regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama, te građevinama osnovne, a po potrebi i detaljne melioracijske odvodnje koje mogu poslužiti prihvatu i evakuaciji velikih voda
- otklanjanje uzroka koji ometaju protok voda koritom vodotoka
- stavljanje u funkciju izgrađenih objekata za rasterećenje velikih voda (oteretnih kanala, retencija, akumulacija s retencijskim prostorom za prihvata velikih voda, ustava, preljeva, odvodnih tunela i slično).
- Za učinkovitu obranu od poplava neophodna je suradnja svih nadležnih tijela u sustavu civilne zaštite, uključujući i jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, te Ravnateljstvo civilne zaštite koja je nositelj temeljnih ovlasti na području zaštite od katastrofa i velikih nesreća, uključujući i one uslijed poplava.

*Ostale značajke područja Međimurske županije, hidrografija, cestovni i drugi promet, zdravstvene ustanove i kapaciteti, klima, i druge – kao u uvodnom dijelu ove Procjene rizika, te se ne ponavlja ovdje u Scenariju!*

Područje Međimurske županije većim dijelom pripada slivu Drave, a manjim dijelom slivu rijeke Mure.

Rijeka Drava na području Međimurske županije ima sliv površine od 121 km<sup>2</sup>. Na toj dionici Drave nalaze se hidroenergetski objekti: HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava. Dijelovi nekadašnjeg toka Drave su pretvoreni u akumulacijska jezera, a voda se dalje vodi dovodnim i odvodnim kanalima, a tek manja količina (cca 10-20 m<sup>3</sup>/s) ulazi u „stara korita“. Akumulacijska jezera zadržavaju potrebnu količinu vode za proizvodnju električne energije, koja se potom po potrebi odvodnim i dovodnim kanalima propušta kroz strojarnice (cca 500 m<sup>3</sup>/s), što se manifestira u dnevnim oscilacijama vodostaja.

Rijeka Mura na području Međimurske županije ima sliv površine od 608 km<sup>2</sup>. Na toj dionici Mure nema hidroenergetskih objekata.

Daljnji značajni vodotok na centralnom dijelu Međimurske županije je Trnava koja izvire na krajnjem zapadu Županije kod Vukanovca na nadmorskoj visini od oko 300 m.n.m, a utječe u Muru kod Goričana na rkm Mure 31,7 na nadmorskoj visini oko 140 m.n.m. Ukupna dužina toka je 46,9 km. Površina sliva Trnave iznosi oko 250 km<sup>2</sup>. Prima niz pritoka: Dragoslavec, Goričica, Pleškovec, Knezovec, Hrebec, Brezje, Bošćak, Muršćak, Korenatica, Kopanec, Sratka.

Također značajan je pritek Mure, vodotok Bistrec-Rakovnica na jugoistočnom (ravničarskom) dijelu Međimurske županije koji prima niz pritoka: Veliki Berek, Gorenjak, Mezova, Vidovečki Bistrec, Kotoripski kanal, kanal Dubrava, Obodni kanal.

Na sjeveru Međimurske županije nalazi se niz manjih vodotoka (potoka) koji su pritoci rijeke Mure: Jalšovečki potok, Ciganjšćak, Gradišćak, Koncovčak, Gornji i Dolnji potok, Brodec, Jalšovnica, kanal Hrastinka.

Prostor Međimurske županije u manjoj ili većoj ugrožen je opasnošću od poplava, kako od manjih vodotoka te Trnave i Bistrec - Rakovnice (unutarnjih voda), tako i od vanjskih voda, odnosno rijeke Drave i Mure.

#### **4. Uzrok**

Poplave su jedna od geofizičkih pojava, odnosno pojava neuobičajeno velike količine vode na određenom mjestu zbog djelovanja prirodnih sila (velika količina oborina) ili drugih uzroka kao što su propuštanje brana, ratna razaranja i sl.

*Prema uzrocima nastanka poplave se mogu podijeliti na:*

- poplave nastale zbog jakih oborina,
- poplave nastale zbog nagomilavanja leda u vodotocima,
- poplave nastale zbog klizanja tla ili potresa,
- poplave nastale zbog rušenja brane ili ratnih razaranja.

*S obzirom na vrijeme formiranja vodnog vala poplave se mogu razvrstati na:*

- mirne poplave - poplave na velikim rijekama kod kojih je potrebno deset i više sati za formiranje velikog vodnog vala,
- bujične poplave - poplave na brdskim vodotocima kod kojih se formira veliki vodni val za manje od deset sati,
- akcidentne poplave - poplave kod kojih se trenutno formira veliki vodni val rušenjem vodoprivrednih ili hidroenergetskih objekata.

#### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Godišnji hod količine oborina na području Međimurske kontinentalnog je tipa s maksimumom u toplom dijelu godine (od travnja do rujna) i sekundarnim maksimumom tijekom kasne jeseni. Ukupne godišnje količine oborina iznose oko 900 mm te nema značajnijih sušnih razdoblja.

#### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Rijeka Drava i Mura imaju pluvijalno-glacijalni (kišno-ledenjački) vodni režim koji karakterizira mala vodnost zimi, a velika u drugoj polovici proljeća i ljeta. Najmanji protoci Drave i Mure javljaju se u siječnju i veljači, dok se velike vode javljaju u svibnju, lipnju i srpnju uslijed otapanja snijega i leda te pojave godišnjih maksimuma oborina. U posljednjih dvadesetak godina došlo je do odstupanja od gore navedenih pokazatelja kada su se kiše velikog intenziteta pojavile u rujnu i listopadu (1993., 1998., 2005., 2014.) i studenom (2012.), što je dovelo do pojave maksimuma godišnjih vodostaja, te su mjere obrane od poplava bile provedene tijekom cijelog navedenog razdoblja.

Kod Trnave i pritoka kritično razdoblje za poplavljanje u godini su proljetni mjeseci, kada se uz topljenje snijega istovremeno pojave i proljetne kiše. Nešto manja opasnost od poplave obiju rijeka je dugotrajno jesensko kišno razdoblje, kao i iznenadne kiše velikog intenziteta.

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

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

## **5. Opis događaja**

Prostor Međimurske županije ugrožen je od poplavnih voda, kako od manjih vodotoka te Trnave i Bistrec - Rakovnice (**najvjerojatniji neželjeni događaj**), odnosno rijeke Drave i Mure (**dogadj s najgorim mogućim posljedicama**).

## Najvjerojatniji neželjeni događaj

Plavljenje od unutarnjih voda nastaje pri pojavi naglih i intenzivnih oborina, naročito na brdovitom dijelu Međimurske županije. Kako bi se spriječilo naglo otjecanje palih oborina u dolinu, formiraju se prostori za prihvat i zadržavanje prekomjernih količina vode. Radi smanjena vodnih valova koji nastaju uslijed intenzivnih oborina, na pritocima Trnave je izgrađeno nekoliko akumulacija/retencija (Dragoslavec, Jegerseg, Šenkovec, Globetka, Balogovec, Pribislavec). Na pritocima Mure izgrađene su retencije: Vučkovec i Selnica.

### *Činjenična baza za procjenu*

Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim poplavnim događajima. Baza (posebno **Detaljni plan obrane od poplava za BP21 i 33** te dionice sadrži karte vodnog područja s granicama riječnih slivova, podslivova i priobalnih područja, s prikazom topografije i korištenja zemljišta. Zatim, sadrži prikaz poplava do kojih je došlo u prošlosti i koje su imale značajne štetne učinke na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost i za koje je vjerojatnost sličnih budućih događaja i dalje relevantna. Isto tako, sadrži prikaz značajnih poplava u prošlosti, kada se mogu predvidjeti značajne štetne posljedice sličnih budućih događaja te procjenu mogućih štetnih posljedica budućih poplava za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost.

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

Temeljem Detaljnog plana obrane od poplava za Branjena područja 21 i 33 za područje procjene (Međimurska županija) a prikazano u Uvodu Scenarija, Hrvatske vode izradile su interaktivne Karte opasnosti od poplava te Karte rizika od poplave, koje donosimo u različitim inačicama fokusiranim na područje procjene, te su od značaja za vrednovanje elemenata-sadržaja procjene. Slike-interaktivne karte su u prilogu ovog scenarija, a kako su razmjere i sadržaji interaktivni treba ih koristiti sa WEB podloge (Hrvatske vode).

## **Život i zdravlje ljudi**

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu od nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani i sklonjeni.

Izlijevanjem potoka Bistrec - Rakovnica ugroženi su stanovnici sjevernog nizinskog dijela naselja Kotoriba. Izlijevanjem potoka Trnava Murska ugroženi su stanovnici sljedećih naselja: Goričan, Hodošan, Držimurec - Strelec, Palovec, Mala Subotica, Štefanec.

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

Tablica 1: Posljedica za život i zdravlje ljudi

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

## **Gospodarstvo**

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije.

Usljed poplava, posljedice na gospodarstvo očitovale bi se u vidu šteta na pokretnoj i nepokretnoj imovini, gubitku repromaterijala, troškova sanacije i sl.

Ekonomske štete mogu se javiti zbog nedostatka prehrambenih proizvoda i stočne hrane uslijed plavljenja poljoprivrednih površina, livada i sjenokoša. U slučaju izlivanja potoka Bistrec - Rakovnica ugrožene poljoprivredne površine protežu se na cca. 15 ha, što se odnosi na mikro-depresije od 0,5 do 2,0 ha, na 15-tak mjesta. U slučaju izlivanja potoka Trnave Murske ugrožene su poljoprivredne površine u naseljima: Goričan, Hodošan, Držimurec - Strelec, Palovec, Mala Subotica, Štefanec.

Tablica 2: Posljedice za gospodarstvo

<b>Gospodarstvo</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna MŽ	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	X
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

### Društvena stabilnost i politika

Posljedice društvene stabilnosti i politike iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od javnog i društvenog značaja.

Usljed dizanja podzemnih voda u dravskoj nizini dolazi do plavljenja podrumskih prostorija okolnih dijelova naselja Donja Dubrava. Podzemne vode mogu izazvati zamucenje i higijensku neispravnost vode u individualnim bunarima. Može doći do plavljenja prometnica i građevina javnog društvenog značaja koje se nalaze uz kritične točke plavljenja.

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

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

Tablica 4: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

## VJEROJATNOST DOGAĐAJA

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

Vjerojatnost pojave poplavnih voda uslijed izlivanja potoka Trnave i Bistrec - Rakovnice na području Međimurske županije okarakterizirana je kao umjerena.

Tablica 5: Vjerojatnost(frekvencija) dešavanja poplava u području MŽ

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

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Veliki valovi na Dravi i Muri formiraju se od intenzivnih oborina i topljenja snijega na uzvodnim dionicama tih rijeka u Austriji i Sloveniji. Što se tiče rijeke Drave, opasnost od poplava značajno je smanjena izgradnjom hidroenergetskih objekata: HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava. Naime, nasipi akumulacijskih jezera te dovodnih i odvodnih kanala projektirani su tako da su sigurni od voda koje se statistički javljaju jedanput u 1.000 godina s nadvišenjem krune od 0,5 m. Osim toga, pravilnim korištenjem prostora u akumulacijama za prihvaćanje vodnih valova, opasnost od poplava može se značajno umanjiti. Čitavom dužinom „starih korita“ izgrađeni su nasipi, tako da je prostor ugrožen velikim vodama koje se javljaju jedanput u 100 godina gotovo u cijelosti branjen. Nasipi uz staro korito Drave uz HE Varaždin ne zadovoljavaju u potpunosti. Ali je izvršena planu rekonstrukcija nasipa Pušćine i nasipa Gornji Hrašćan.

Rijeka Mura također prijete plavljenjem pri pojavi visokih voda. Međutim, na svim mjestima gdje postoji opasnost od plavljenja izgrađeni su zaštitni nasipi koji brane prostor od voda koje se javljaju jedanput u 100 godina. U planu je rekonstrukcija nasipa uz Sveti Martin na Muri.

### **Život i zdravlje ljudi**

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazat će se ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani, zbrinuti i sklonjeni.

Uslijed prelijevanja preko krune ili prodora nasipa na rijeci Dravi pri vodostaju ili protoci jednakoj ili višoj računskoj 100 god.v.v. poplavljeni bi bili rubni dijelovi naselja Donja Dubrava te zapadni dijelovi naselja Kuršanec i Pušćine (uz magistralnu prometnicu).

Uslijed prelijevanja preko krune ili prodora nasipa na rijeci Muri pri vodostaju ili protoci jednakoj ili višoj računskoj 100 god.v.v. potrebno je evakuirati stanovnike naselja Kotoriba, plavljeni bi bili sjeverni rubni dijelovi naselja Domašinec i Novakovec, dijelovi naselja Podturen, naselje Lončarevo, dijelovi naselja Križovec te dijelovi naselja Sveti Martin.

Tablica 6: Posljedica za život i zdravlje ljudi

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

## Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije. Uslijed prelijevanja preko krune ili prodora nasipa na rijeci Dravi pri vodostaju ili protoci jednakoj ili višoj računskoj 100 god.v.v. poplavljene bi bile poljoprivredne površine na području Pažuta, poljoprivredni i sportski objekti u području Pažuta, poljoprivredne površine između nasipa i magistralne ceste Varaždin - Čakovec, poljoprivredne površine između nasipa Trnovec, Pušćine i Pušćine - Hrašćan te magistralne ceste Varaždin - Čakovec.

Uslijed prelijevanja preko krune ili prodora nasipa na rijeci Muri pri vodostaju ili protoci jednakoj ili višoj računskoj 100 god.v.v. plavljene bi bile poljoprivredne i šumske površine uz naselje Kotoriba, poljoprivredne i šumske površine uz granični prijelaz Goričan te poljoprivredne i šumske površine uz naselja Domašinec i Novakovec, Podturen, Križovec, Sveti Martin.

Tablica 7: Posljedice za gospodarstvo

<b>Gospodarstvo</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna MŽ	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	X
5	Katastrofalne	>25	

## Društvena stabilnost i politika

Posljedice društvene stabilnosti i politike iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od javnog i društvenog značaja.

Uslijed prelijevanja preko krune ili prodora nasipa na rijeci Dravi pri vodostaju ili protoci jednakoj ili višoj računskoj 100 god. v.v. poplavljene bi bile lokalne prometnice (Selnica Podravska - Donja Dubrava, Donja Dubrava - Legrad) i poljski putevi, magistralna ceste Varaždin - Čakovec.

Uslijed prelijevanja preko krune ili prodora nasipa na rijeci Muri pri vodostaju ili protoci jednakoj ili višoj računskoj 100 god.v.v. poplavljene bi bili dijelovi prometnice Donji Vidovec

- Kotoriba te dijelovi željezničke pruge Kotoriba - Murakeresztúr (u Mađarskoj), izlaz autoputa Zagreb - Goričan, odvojak za granični prijelaz).

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

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

Tablica 9: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Tablica 10: Vjerojatnost(frekvencija) dešavanja poplava najvećeg intenziteta

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

### Podaci, izvori i metode izračuna

#### Činjenična baza za procjenu

Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim poplavnim događajima. Baza sadrži karte vodnog područja s granicama riječnih slivova, podslivova i priobalnih područja, s prikazom topografije i korištenja zemljišta. Zatim, sadrži prikaz poplava do kojih je došlo u prošlosti i koje su imale značajne štetne učinke na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost i za koje je vjerojatnost sličnih budućih događaja i dalje relevantna. Isto tako, sadrži prikaz značajnih poplava u prošlosti, kada se mogu predvidjeti značajne štetne posljedice sličnih budućih događaja te procjenu mogućih štetnih posljedica budućih poplava za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost. Radna grupa Županije je u cijelosti proučila Detaljne planove obrane od poplava za Branjena područja 21 i 33.

Tablica 11: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 6. Matrice rizika

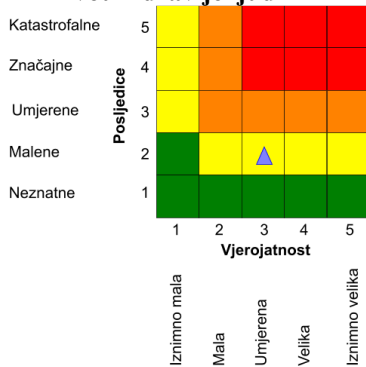
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

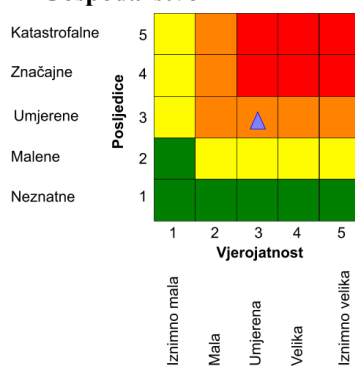
## NAZIV SCENARIJA: Poplave na području Međimurske županije nastale izlivanjem kopnenih vodenih tijela

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**

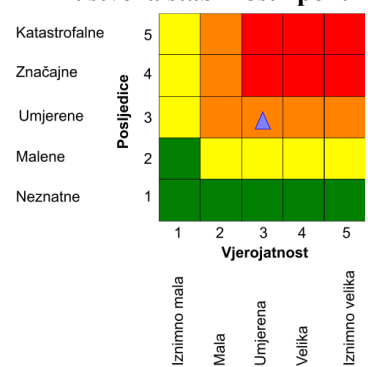
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

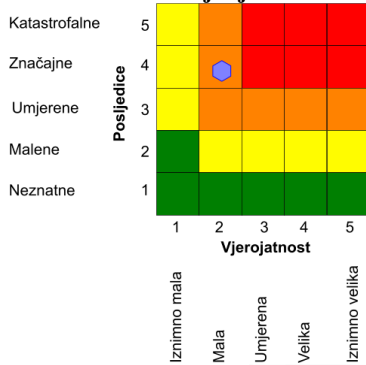


**Društvena stabilnost i politika**

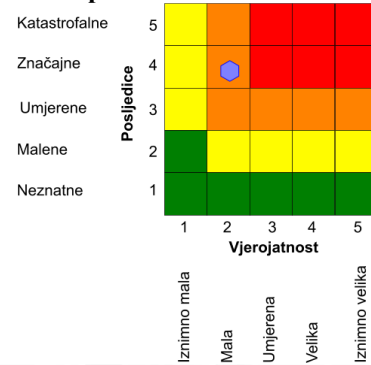


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

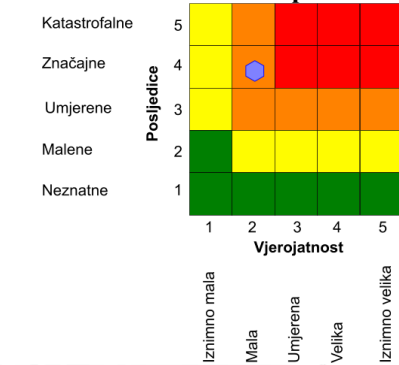
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

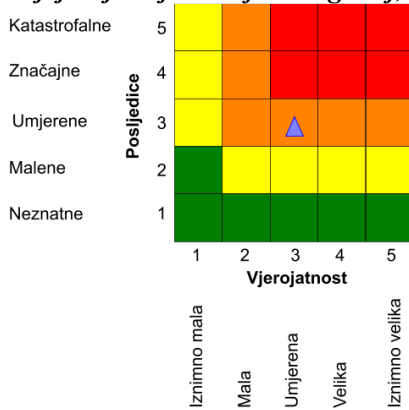


**Društvena stabilnost i politika**

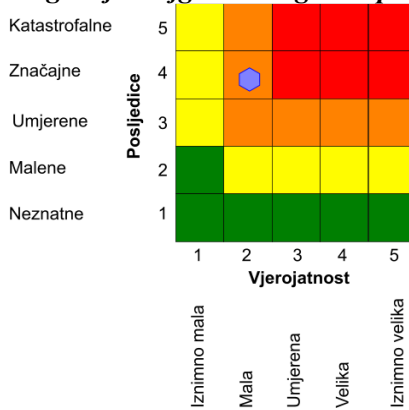


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**7. Karte rizika**

**a/ Samostalna procjena rizika MŽ**

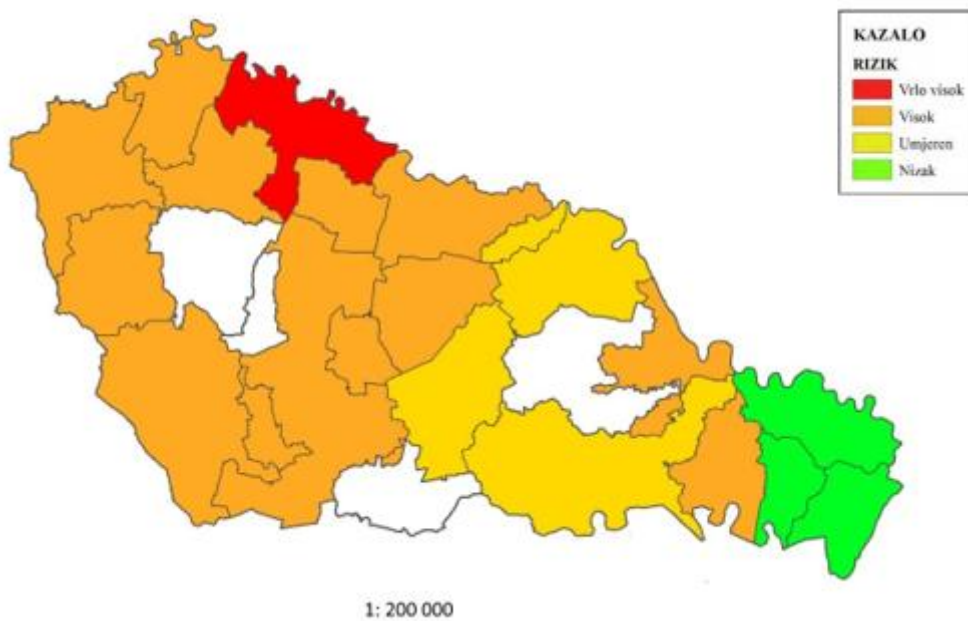
**Najvjerojatniji neželjeni događaj**



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

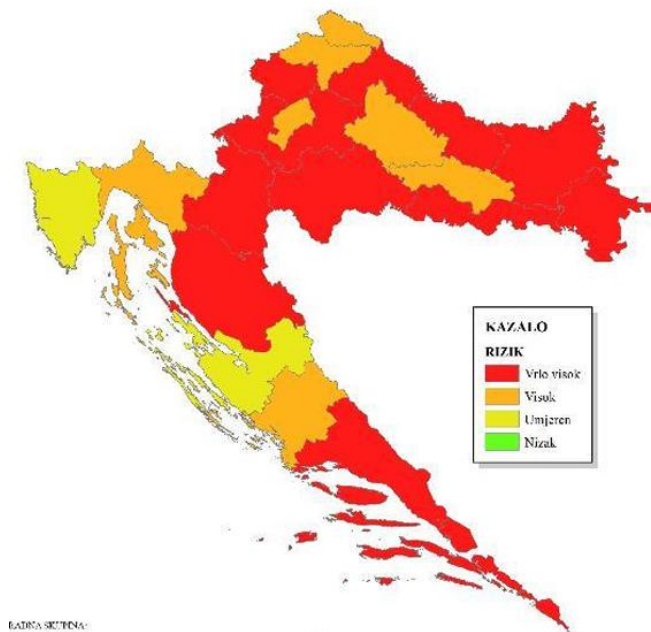


b) Iz Procjena rizika od velikih nesreća JLS Međimurske županije



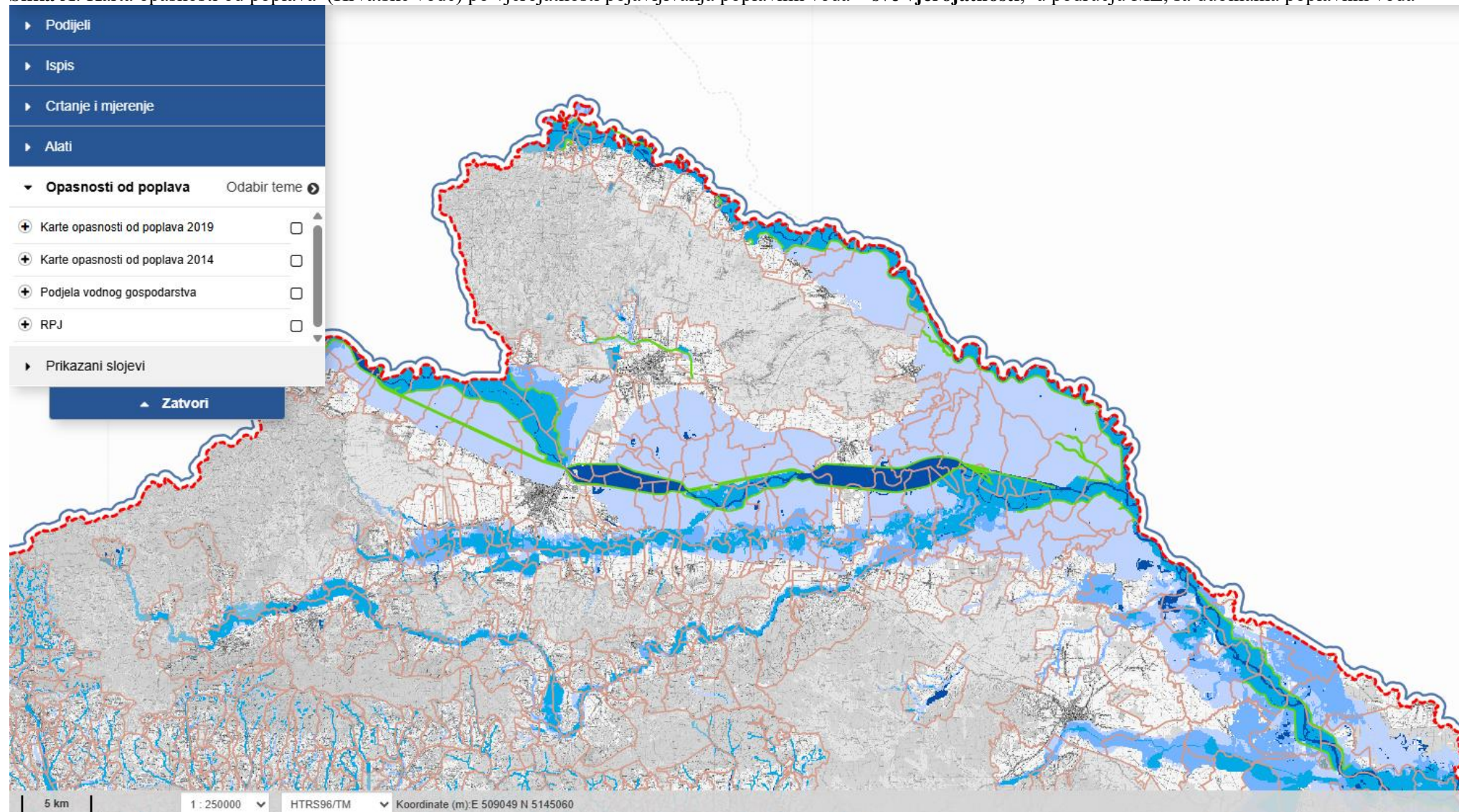
c/ Iz početne Procjene rizika od katastrofa Republike Hrvatske

**RIZIK:** *Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela*



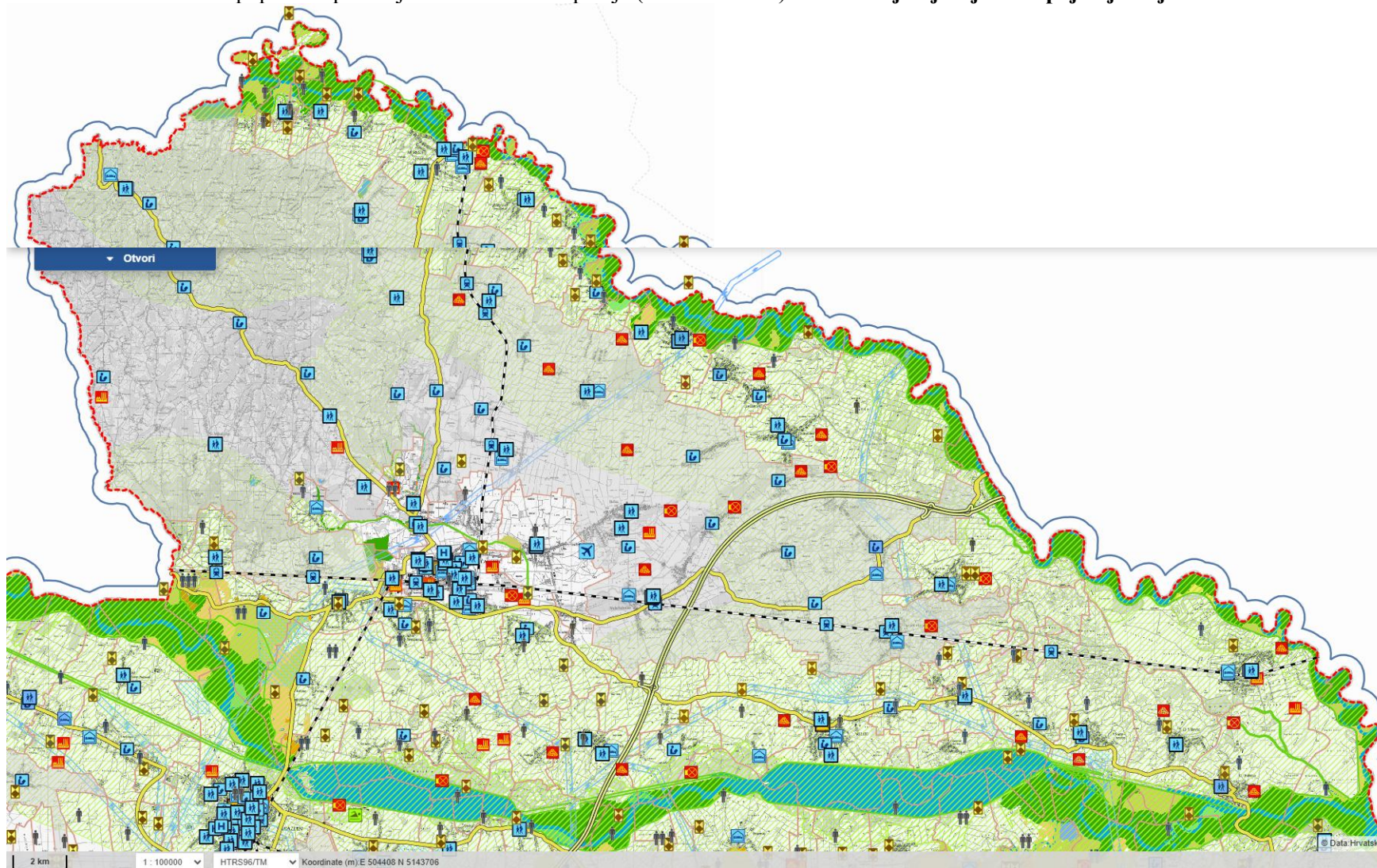
Za naredne zemljovide potrebno je koristiti web Hrvatskih voda jer se može „zumirati“ definirano područje!

Slika A: Karta opasnosti od poplava (Hrvatske vode) po vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih voda – **sve vjerojatnosti**, u području MŽ, sa dubinama poplavnih voda



Izvor podataka: Hrvatske vode 2026.

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



Izvor podataka: Hrvatske vode 2026.

## Scenarij IV.

### Epidemije i pandemije na području Međimurske županije

#### Naziv rizika, scenarij

Epidemija je pojava većeg broja oboljelih od iste zarazne bolesti na određenom području u određenom vremenu, iznad očekivanja za tu populaciju. Pandemija je epidemija zarazne bolesti koja se širi na više država ili kontinenta te zahvaća velik broj ljudi.

Epidemija može nastati samostalno i nije povezana s nikakvim drugim nepogodama, a može nastati i kao posljedica nekih drugih prirodnih nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i područja Međimurske županije ili jedinica lokalne samouprave u županiji.

*S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog:* masovnih migracija i masovnih okupljanja stanovništva; improviziran i često skučen privremeni smještaj ljudi; oskudna opskrba pitkom vodom; oskudna i nekvalitetna prehrana; improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari i nedostatna osobna higijena.

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Epidemija influence na području Međimurske županije
<b>Grupa rizika:</b>
Epidemije i pandemije
<b>Rizik:</b>
Epidemije i pandemije
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Kordinatorator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelji obrade: Sonja Tošić Grlač, pročelnica UO za zdravstvo i socijalnu skrb Izvršitelj: Marina Payerl-Pal i stručne osobe konsultanta
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>dogadaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### 1.Uvod

*Uz virus influence (gripe) koja se sezonski ali stalno javlja kao rizik, u dodatku ove Procjene rizika dodatno ćemo sagledati pojavu virusa SARS-CoV-2 (bolesti COVID 19) koja unazad pet godina pandemijski vlada svijetom sa velikim brojem smrtnih ishoda, naprežanjem sustava zdravstva, teškim ekonomskim i drugim posljedicama. Vlada RH je u svibnju 2023. formalno proglasila prestanak pandemije, ali novi sojevi virusa i dalje odnose živote.*

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

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

smrtnosti. Starije osobe i osobe s kroničnim bolestima najsklonije su razvoju komplikacija gripe, kao i dojenčad.

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

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

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

Gripa je ozbiljna akutna zarazna bolest uzrokovana jednim od virusa influence (tip A i tip B) izraženim brzim širenjem i visokim brojem oboljelih. Praćena je prije svega općim simptomima, osobito vrućicom, malaksalošću, glavoboljom, bolima u mišićima te drugim znakovima teške toksemije. Respiratorni simptomi u početku bolesti nisu izraženi, obično se javljaju tek u dijelu bolesti kad već popuštaju opći simptomi, unatoč činjenici da su respiratorni organi osnovno i glavno mjesto infekcije. Gripu karakterizira nagli početak, nešto sporiji oporavak i mogućnost razvoja brojnih komplikacija. Na vrstu, težinu bolesti i komplikacija utječe dob oboljelog, cjelokupno zdravstveno stanje i poglavito kronične bolesti od kojih je osoba bolovala prije gripe. Influenca odnosno gripa je sezonska bolest koja se svake godine javlja na području Međimurske županije u zimskim mjesecima.

U Hrvatskoj je tijekom sezone gripe 2025./2026., zaključno s 17.svibnja 2026.godine, zaprimljeno ukupno 40 886 prijava oboljelih od gripe.

Obzirom na visoke protuepidemijske mjere u vrijeme COVID-19 te i procjepljivanje protiv gripe, pojavnost grije je u vrijeme pandemije COVID-19 bila je vrlo niska.

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

### **3. Kontekst**

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

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

Ovakva se promjena virusa u cirkulaciji zove "antigenski shift". Nekada se smatralo da se epidemije i pandemije javljaju u pravilnim intervalima, no to mišljenje je prevladano. Uspostavom djelotvornog sustava virološkog praćenja influence uvidjelo se da novonastali podtipovi virusa influence A ne dovode obvezno do pandemije. Vrijeme od otkrića novog podtipa virusa i punog razvoja epidemije ili i pandemije može biti nedovoljno za razvoj cjepiva. Bez obzira na nemogućnost pravovremene nabave cjepiva za sprečavanje pandemije, svaka aktivnost na pripremanju za epidemiju i pandemiju je od koristi. U izradi scenarija se moramo osvrnuti na tijek događaja koji su se dogodili u Hrvatskoj 2009. godine, dakle u tijeku pandemije 2009./10. najveća opterećenost u pandemiji bila je ona zdravstvene službe dok su druge esencijalne službe uredno funkcionirale. To se može pripisati specifičnosti zadnje pandemije u kojoj je zabilježen relativno mali broj manifestno oboljelih (oko 58.000) koji su se javili zdravstvenoj službi. Unutar zdravstvene službe, najveću opterećenost, posebice u prvom dijelu pandemije, podnijela je epidemiološka služba koja je nositelj komunikacije svih protuepidemijskih mjera prema svim dijelovima zdravstvene službe, a ujedno je i sama provodila protuepidemijske mjere obuzdavanja širenja uz aktivno traženje kontakata oboljelih i primjenu profilakse antivirusnim lijekovima. Osim toga Hrvatski zavod za javno zdravstvo koordinirao je rad svih epidemioloških službi na terenu i drugih dijelova zdravstvene zaštite uz praćenje međunarodne situacije i međunarodnu komunikaciju, dnevno praćenje kretanja bolesti u populaciji i podatke o virološkoj konfirmaciji oboljelih i dnevnu analizu epidemiološke situacije, procjenu rizika i predlaganje protuepidemijskih mjera. U Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo u Službi za mikrobiologiju u sklopu Nacionalnog referentnog laboratorija Svjetske zdravstvene organizacije za influencu obavljeno je laboratorijsko ispitivanje oko 4.000 oboljelih s oko 10.000 laboratorijskih pretraga.

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

Slične učinke i posljedice izazvane epidemijama dešavale su se i možemo ih očekivati i ubuduće, pa tako i na području Međimurske županije.

Gripa se javlja u pandemijskom, epidemijskom obliku, lokaliziranim grupiranjima i sporadično, najčešće uzrokovana virusom gripe tipa A. Bitno je napomenuti da postotak stanovništva koji oboli tijekom pandemije se kreće od 10 do 20%, a u zatvorenim kolektivima moguć je pobol preko 50% članova. Osobe starije životne dobi, kronični bolesnici te dojenčad, starosne su skupine najsklonije komplikacijama gripe. Cijepljenje je najbolji način zaštite od gripe i njenih komplikacija, a ono se posebno preporučuje osobama s povećanim rizikom od nastanka komplikacija u slučaju infekcije gripom ili bliskim kontaktima rizičnih skupina.

*Svake godine Hrvatski zavod za javno zdravstvo osigurava određeni broj doza cjepiva protiv gripe za svoje osiguranike, a ono je preporučeno i besplatno za sljedeće kategorije stanovništva:*

- osobe životne dobi 65 godina i starije,
- štićenici domova za starije osobe te institucije za njegu kroničnih bolesnika (bez obzira na dob uključujući i djecu),
- pacijenti s kroničnim oboljenjima srca i pluća, uključujući i djecu, a posebno s oštećenom plućnom funkcijom i kongenitalnim manama,
- odrasli i djeca s kroničnim bolestima metabolizma, kroničnim bolestima bubrega, hemoglobinopatijama i oštećenjem imunog sustava,
- djeca i adolescenti (6 mj. do 18 god.) na dugotrajnoj terapiji lijekovima koji sadrže acetilsalicilnu kiselinu,
- djelatnici domova za starije osobe te institucija za njegu kroničnih bolesnika,
- zdravstveni djelatnici,
- trudnice.

U slučaju da se neke od osoba za koje je cijepljenje preporučljivo zbog svog zdravstvenog stanja ne mogu cijepiti (kontraindikacija), umjesto njih se pod istim uvjetima trebaju cijepiti osobe iz njihove bliske okoline, primjerice kućni kontakti (uključujući djecu), osobe koje pružaju kućnu medicinsku njegu i sl.

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

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

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

Dodatni negativni utjecaj na svijest stanovništva, uz sve ranije naznačeno, izazvao bi eventualno mogući nedostatak dovoljnog broja medicinskog osoblja i lijekova za sprečavanje i saniranje posljedica zaraze. Svaka prirodna nepogoda dovodi neminovno do čitavog niza posljedica kako na samom čovjeku, smanjenjem njegove otpornosti, tako i u njegovoj okolini, stvaranjem povoljnih uvjeta za razvoj bioloških agensa. Sve tako nastale promjene mogu veoma negativno utjecati na zdravlje čovjeka, dovesti do bolesti, pa i do smrti.

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

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

Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i za stanovnike Međimurske županije.

Tablica A: Vrste, način širenja, karakteristike i preventivne mjere kod epidemiološke opasnosti

Vrsta epidemije	Način širenja bolesti	Bolesti	Karakteristike bolesti	Preventivne mjere
HIDRIČNE	Vodom	-Trbušni tifus -Bacilna i amebna dizenterija -Paratifus -Kolera -Virusni hepatitis	Eksplzivni tok bolesti sa velikim brojem oboljelih u kratkom vremenskom periodu	-sanacija vodoopskrbnih objekata koji su imali zagađenu vodu ili zabrana korištenja iste uz dovoz pitke vode cisternama -cijepljenje
ALIMENTARNE	Hranom	Sve vrste bolesti kao i kod hidrične epidemije -Botulizam -Trovanje stafilokokima -Salmoneloza	Početak vrlo nagao sa eksplozivnim tokom i vrlo velikim brojem oboljelih koji može zahvatiti preko 50% stanovnika predmetnog područja	-zabrana korištenja svake sumnjive hrane -toplinska obrada hrane -higijensko rukovanje hranom -pregled osoba koje rade sa hranom na kliconoštvo
AEROGENE	Zrakom	-gripa -druge respiratorne bolesti	Bolesti su izloženi svi, a posebno osobe koje se u većim skupinama nalaze u zatvorenom prostoru	-cijepljenje -kemoprofilaksa
TRANSMISIVNE	Insekti (komarci, uši, mušice)	-pjegavi tifus -malarija -groznica	Ukoliko na ugroženo područje dospije uzročnik navedene bolesti, postoje povoljne mogućnosti za razvoj epidemije	-uništavanje prenositelja bolesti -kemoprofilaksa

#### 4. Uzrok

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

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

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

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

Postoje tri virusa gripe ili influence (A, B i C). Na površini lipidne ovojnice nalaze se dva osnovna virusna antigena - hemaglutinin (H) i neuraminidaza (N). Oni nisu stabilni, stalno mijenjaju svoja antigenska svojstva, pa tako nastaju mutacije virusa influence koje su osobito karakteristične za virus gripe A. Manje se promjene (antigeno skretanje) događaju češće, svake 2 do 3 godine, a veće

(antigenski otklon) rjeđe, u prosjeku svakih 10 do 40 godina. Zato samo virus gripe A, zbog korjenitih promjena, može prouzročiti velike epidemije i pandemije (epidemije svjetskih razmjera), te čestu pojavu teških kliničkih oblika bolesti s brojnim komplikacijama.

Kretanje zaraznih bolesti na području Republike Hrvatske, pa time i na području Međimurske županije je **povoljno**, s izuzetkom bolesti COVID-19 koja je trajala nekoliko godina (i još traje). Epidemiološka služba Zavoda za javno zdravstvo Međimurske županije potpuno je spremna za bilo koju katastrofičnu situaciju. Primarne aktivnosti bile bi poduzimanje svih preventivnih mjera da do masovne pojave zaraznih bolesti ne dođe, a ukoliko bi do toga ipak došlo, poduzimale bi se aktivnosti na otkrivanju izvora zaraze i sprečavanju širenja zaraznih bolesti. Od ostalih zaraznih bolesti, veće napore bi trebalo uložiti u poboljšanje stanja s tuberkulozom. Za smanjenje broja oboljelih nisu dovoljne samo zdravstvene, već i socio-ekonomske mjere, pošto npr. pojavnost tuberkuloze uvelike ovisi o uvjetima i standardu života. Srećom, tuberkuloza nije lako prenosiva bolest, tako da se uz nju ne vežu epidemije s velikim brojem oboljelih. Epidemiološka situacija u pogledu drugih zaraznih bolesti na području Međimurske županije je mirna i povoljna.

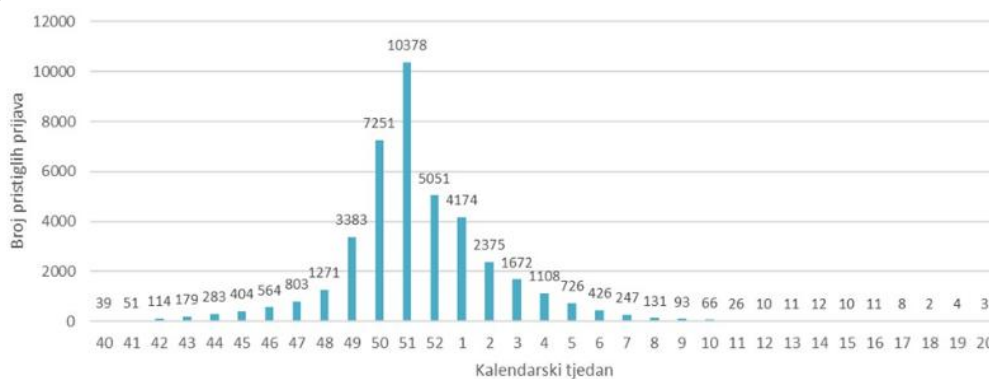
Glavni parametri na temelju kojih se može dati takva procjena su ovi:

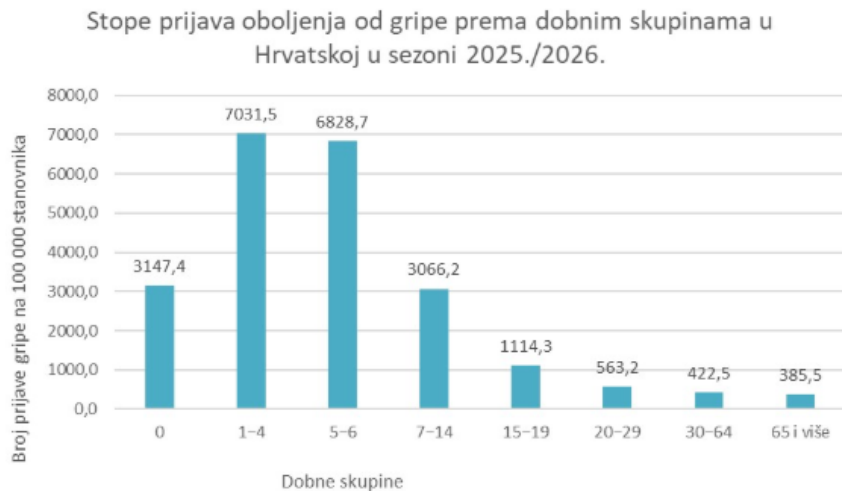
- Bolesti protiv kojih se provodi sustavno cijepljenje praktično nema ili se pojavljuju vrlo rijetko i sporadično (dječja paraliza, diphtheria, tetanus, zaušnjaci, morbilli (ospice), rubeola, pertussis (hripavac), hepatitis B. Bolesti niske higijene i niskog standarda posve su odsutne ili se pojavljuju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

### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

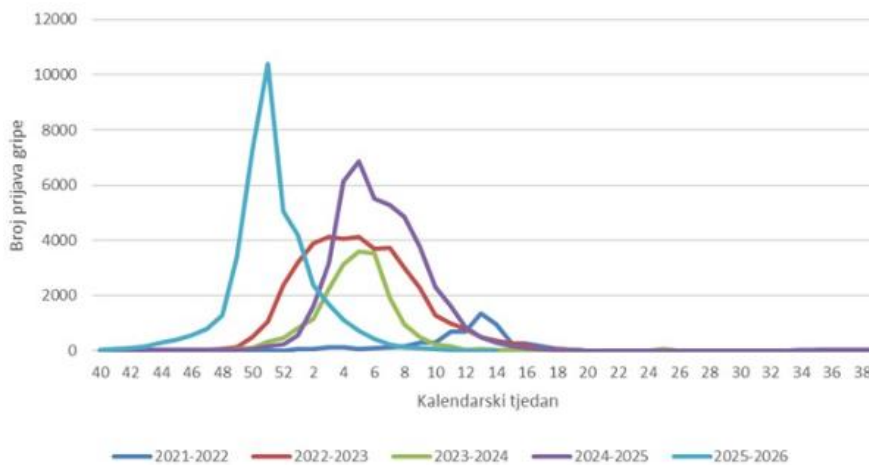
Iako epidemija influence može nastati u bilo koje doba godine, često sezona počinje približavanjem hladnijih dana, odnosno zimi kada se ljudi više nalaze u zatvorenim prostorima slabije prozračivosti. Virusi imaju veliku sklonost stalnim promjenama što utječe na pojavu gripe, odnosno na broj oboljelih. Kada dođe do promjene virusa, svi su ljudi osjetljivi, jer ranije stečena otpornost više ne štiti od bolesti. Tada se može pojaviti epidemija koja se vrlo brzo širi diljem svijeta i stoga se naziva pandemijom. U pandemiji obolijeva velik broj ljudi, a bolest može biti jednaka ili teža od uobičajene sezonske gripe koja se pojavljuje svake godine.

Grafikon 1-3: U Hrvatskoj je tijekom sezone gripe 2025./2026., zaključno s 17.svibnja 2026. godine, zaprimljeno ukupno 40 886 prijava oboljelih od gripe, od čega su 3 prijave pristigle u posljednjem, 20. tjednu





#### Tjedno kretanje oboljelih od gripe u posljednjih pet sezona



Izvor Podataka: HZJZ

Iz prethodnog grafikona razvidan je broj oboljelih tijekom dosadašnjih epidemija gripe u Hrvatskoj, a podaci se mogu uzeti kao relevantni i za područje Međimurske županije. S obzirom da bi pandemijsku epidemiju uzrokovao novi virus, s kojim stanovništvo prethodno nije bilo u kontaktu, može se očekivati veći pobol i smrtnost. Može se očekivati i više tisuća u području Županije, a od gripe i njenih posljedica mogli bi pojedini oboljeli u umrijeti.

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

#### GRIPA

Uzročnik gripe je **virus influenze tip A, B i C**. Bolest je sezonskog karaktera i javlja se diljem svijeta u godišnjim epidemijama.

Virus tipa A je dodatno podijeljen na podtipove na osnovu površinskih glikoproteina (hemaglutinini i neuraminidaze). U zadnje vrijeme najčešće cirkuliraju podtipovi **H1N1 i H3N2**. Virus tipa B nije podijeljen u podtipove, dok virus tipa C uzrokuje blage prehlade i ne predstavlja opasnost za razvoj većih epidemija. Bolest počinje naglo, burno s **visokom temperaturom** (često i preko 40° C), općom slabošću, bolovima u mišićima, kostima, glavoboljom. Nakon toga se javljaju simptomi od strane respiratornog sustava među kojima je karakterističan **suh kašalj**, koji zna trajati i nekoliko tjedana. Temperatura i opći simptomi najčešće traju **od 5-7 dana**.

Najčešće komplikacije su bronhitis, upala pluća (bakterijska ili virusna), pogoršanje osnovne kronične bolesti (šećer, tlak, astma i sl.), upala srednjeg uha, encefalitis (upala mozga), miokarditis (upala srca) i perikarditis (upala srčane ovojnice). Inkubacija gripe je vrlo kratka, od 1-4 dana, a u prosjeku prvi simptomi započinju nakon 2 dana. Prenosi se **kapljičnim putem, kašljanjem, kihanjem i govorom**. Virus influence B nije podijeljen u podtipove već cirkulira u obliku dviju glavnih linija (Victoria i Yamagata), koje također mogu uzrokovati sezonske epidemije, osobito u dječjoj populaciji i mlađim dobnim skupinama. Obolijevanje od gripe prati se sezonski, uobičajeno od 40. tjedna tekuće godine do 20. tjedna sljedeće godine. Pojedinačnih slučajeva može se bilježiti i izvan tog razdoblja.

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

*Tri su teorije o nastanku pandemijskih virusa:*

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

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

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

Inkubacija gripe (razdoblje od infekcije do pojave prvih simptoma) iznosi samo 1 do 3 dana. Bolest nastupa vrlo naglo. Bolesnici uz visoku temperaturu i druge opće simptome osjećaju potpunu klonulost i nemoć, mučninu i gubitak teka, a neki su pospani, smeteni ili dezorijentirani. Temperatura može biti izrazito visoka, nerijetko i iznad 40 °C, osobito u prva 2 do 3 dana bolesti. Povraćanje i proljev nisu rijetke pojave, osobito u male djece. U početku obično nema respiratornih simptoma, a nakon 1 do 2 dana pojavljuju se grlobolja, otežano disanje na nos i suhi nadraženi kašalj te u nekih bolesnika i promuklost. Pojavom tih simptoma klinička slika influence postaje karakterističnija, a dijagnoza sigurnija. Temperatura obično ostaje povišena 4 do 6 dana. Oporavak je relativno spor i dug. Kašalj, umor, nevoljkost, slab tek i slične tegobe mogu potrajati i nekoliko tjedana.

Razdoblje inkubacije (vrijeme od izloženosti virusu do početka simptoma) iznosi 5 do 6 dana, s rasponom od 2 do 14 dana. Osobe zaražene virusom SARS-CoV-2 najzaraznije su u početku bolesti, no mogu biti zarazne i dan-dva prije pojave simptoma, što je slično zaraznosti kod gripe. Većina osoba u bliskom kontaktu s oboljelom osobom zarazi se unutar prvih 5 dana od pojave simptoma u te oboljele osobe. Prijenos infekcije može se dogoditi i od osoba koje nemaju simptome bolesti, od takozvanih asimptomatskih slučajeva. Zaraznost se smanjuje kako prolaze dani od pojave simptoma.

## 5. Opis događaja

U nastavku izrade scenarija i analize događanja procjenjujemo dva scenarija za područje Međimurske županije i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)**, koji predstavlja pojavnost epidemija manjih intenziteta i posljedica u Međimurskoj županiji, i
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP)**, koji predstavlja događaj s epidemijama najvećeg intenziteta i posljedica u području Županije, obilježja i velike nesreće.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

Do pojave pandemijske gripe će doći prvo izvan Hrvatske, pretpostavljamo najvjerojatnije na području Azije gdje stanovništvo živi u bliskom kontaktu sa životinjama i gdje će najvjerojatnije i nastati i početi se širiti pandemijski soj. Informacija o pojavi pandemijskog soja gripe bit će poznate već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj. Pojava prvih slučajeva bolesti bila bi povezana s osobama, putnicima koje su u kontakt s uzročnikom bolesti došle izvan granica Hrvatske. Samim time prve pojave bolesti mogle bi se pojaviti u gradovima koji imaju zračne i pomorske luke s međunarodnim vezama. Epidemija bi mogla trajati najmanje 9 tjedana. Prema iskustvima iz prethodne pandemije broj oboljelih bio bi najveći u mlađim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije, kronične bolesnike. Očekuje se pobol od 20% stanovništva kroz 9 tjedana trajanja epidemije. Vrhunac pandemije u Hrvatskoj se javlja otprilike 30 dana od početka epidemije tj. sredinom siječnja, nakon čega slijedi postupni pad u broju oboljelih od gripe. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana obolijeva ukupno 20% radno aktivnih stanovnika Županije, u kojoj pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite traži 10 % stanovništva. Zbog razvoja komplikacija bolesti (2,6%) oboljelih zahtijevalo je bolničko liječenje. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umire nekoliko oboljelih osoba (smrtnost do 0,01%)

Inkubacija gripe (razdoblje od infekcije do pojave prvih simptoma) iznosi samo 1 do 3 dana. Bolest nastupa vrlo naglo. Bolesnici uz visoku temperaturu i druge opće simptome osjećaju potpunu klonulost i nemoć, mučninu i gubitak teka, a neki su pospani, smeteni ili dezorijentirani. Temperatura može biti izrazito visoka, nerijetko i iznad 40 °C, osobito u prva 2 do 3 dana bolesti. Povraćanje i proljev nisu rijetke pojave, osobito u male djece. U početku obično nema respiratornih simptoma, a nakon 1 do 2 dana pojavljuju se grlobolja, otežano disanje na nos i suhi nadraženi kašalj te u nekih bolesnika i promuklost. Pojavom tih simptoma klinička slika influence postaje karakterističnija, a dijagnoza sigurnija. Temperatura obično ostaje povišena 4 do 6 dana. Oporavak je relativno spor i dug. Kašalj, umor, nevoljkost, slab tek i slične tegobe mogu potrajati i nekoliko tjedana.

### **Posljedice**

Zdravstveni sustav ima ključnu ulogu u epidemiološkom, kliničkom i virusološkom praćenju gripe na temelju kojeg donosi i provodi protuepidemijske mjere i liječenje kojima će se smanjiti rizik od širenja pandemijskog virusa te time smanjiti morbiditet i mortalitet. Različite strukture nezdravstvenog sustava osiguravaju tijekom pandemije funkcioniranje javnih službi (opskrba energijom, transport, snabdijevanje hranom) kako bi se smanjio utjecaj na zdravstveni sustav, gospodarstvo i društvo u cjelini.

*Posljedice proistekle iz pandemijskog scenarija gripe mogu se sagledati sa aspekta:*

- a) socijalnih faktora, koji uključuju veličinu naše populacije, distribuciju visokorizičnih grupa u njoj te ponašanje i životni stil određenih grupa u populaciji;
- b) tehničkih i znanstvenih faktora, koji podrazumijevaju implementaciju nadzora i mogućnosti da se identificira sumnjivi slučaj koji bi mogao oboljeti, mogućnosti i mehanizmi pristupačnosti teško dostupnim određenim grupama ljudi i mogućnost i prihvatljivost efektivnih preventivnih mjera, odnosno provedba profilaktičke, kao i kasnije suportivne terapije;
- c) ekonomskih faktora, koji podrazumijevaju u opisu direktne i indirektne financijske troškove kao što su utjecaj na kućni proračun, troškovi hospitalizacija te potencijalni utjecaj na trgovinu i turizam i ostale zavisne i nezavisne grane iz ekonomske branše;
- d) etičkih faktora, koji podrazumijevaju osobnu privatnost, upotreba neodobrenih proizvoda, utjecaj na transparentnost; te
- e) političkih faktora, koji podrazumijevaju reakciju i odgovor zakonskih nosioca u zdravstvu i medija, kapacitiranost tijela javne vlasti na upravljanje u krizi.

### Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu od nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani i sklonjeni.

U vrijeme epidemije gripe očekuje se da će oboljeti 1 od 10 odraslih stanovništva te 1 od 3 djece.

Tablica 1: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba MŽ	ODABRANO
1	Neznatne	<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>	

Obzirom na kriterij te da je prosječan broj oboljelih od gripe oko dvije tisuće osoba, sa pojedinačnim smrtnim ishodom, razvidan je učinak/posljedica obilježja velikih nesreća i katastrofa.

### Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije.

Posljedice epidemije influence rezultiraju smanjenjem broja radno aktivnog stanovništva te povećanjem troškova zdravstvenog sustava za liječenje oboljelih i provođenje preventivnih mjera u cilju suzbijanja kao i sprječavanja nastavka širenja epidemije. Uz gore navedene troškove treba pribrojiti i troškove koji su nastali zbog otežanog odvijanja proizvodnih procesa u gospodarstvu, troškove osiguranja cjepiva, troškove kemoprofilakse i terapije osoba koje se iz nekog razloga nisu cijepile i dr. Obzirom na procijenjene troškove i materijalne štete na razini MŽ do milion eura, sa sekundarnim i značajno višim, te u odnosu na prosječan proračun Županije, posljedice za gospodarstvo procjenjuju se na razini 1-5 % proračuna Međimurske županije.

Tablica 2 : Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Pojava epidemija i pandemija nema direktan utjecaj na kritičnu infrastrukturu, a obzirom da se posljedice na društvenu stabilnost i politiku iskazuju u obliku štete na kritičnoj infrastrukturi te štetama na građevinama od društvenog i javnog značaja, procijenjeno je da ukupna materijala šteta nastala navedenim scenarijem ima zanemariv utjecaj na društvenu stabilnost i politiku.

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

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

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

Tablica 4: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

### Vjerojatnost događaja

Virus gripe pojavljuje se na području Međimurske županije svake godine u zimskim mjesecima manjim ili većim intenzitetima (epidemijama).

Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija

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

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

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

S obzirom da su informacija o pojavi pandemijskog soja gripe u Aziji poznate već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj. Najveći broj oboljelih je u mlađim radno sposobnim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije, kronične bolesnike. Oboljelo je 30% stanovništva tijekom trajanja epidemije, s vrhuncem epidemije otprilike 30 dana od početka epidemije tj. sredinom mjeseca siječnja, nakon čega slijedi postupni pad u obolijevanju. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana ukupno je u Međimurskoj županiji oboljelo dvije tisuće osoba, a pojedine su i umrle, dok je pomoć liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražilo njih 20% (procjena). Zbog razvoja komplikacija bolesti, 3% oboljelih zahtijevalo je bolničko liječenje. U jedinicama intenzivnog liječenja liječeno je desetak osoba oboljelih od gripe. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umrle su pojedine osobe s područja Županije (smrtnost od 0,2%).

Iako je gripa ozbiljna virusna bolest simptomi u većine oboljelih nestaju kroz 7-10 dana. Međutim poznate su i komplikacije gripe. One se javljaju kod osoba koje ne miruju za vrijeme trajanja bolesti, kod jako mladih osoba, djece ili starijih osoba koje boluju od kroničnih bolesti, kod oboljelih od nervnih bolesti ili kod imuno kompromitiranih osoba (oboljelih od HIV-a ili kod osoba koje su na terapiji imunosupresivima ili kortikosteroidima).

Veći problem, a ujedno i najčešći je nastanak virusne, bakterijske ili mješovite upale pluća kao komplikacije gripe. Primarna virusna upala pluća je najrjeđa, ali i najteža. Takvi bolesnici obično se ne oporavljaju nakon nestanka općih simptoma, već imaju napadaje kašlja sa ili bez vrućice, a ponekad iskašljavaju i su-krvavi iskašljaj. Glavno obilježje bakterijske upale pluća nakon gripe je ponovna pojava temperature nakon dva do tri dana poboljšanja tijeka bolesti. Takvi bolesnici nakon ponovne pojave vrućice imaju produktivni kašalj (iskašljavaju), a na plućima se čuje karakterističan zvuk bakterijske upale pluća. Uzročnici koji najčešće uzrokuju bakterijsku upalu pluća nakon gripe su *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* i *Hemophilus influenzae*. Bolesnici s najvećim rizikom za razvoj ove bolesti su srčani bolesnici ili oboljeli od kroničnih plućnih bolesti.

### **Posljedice**

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

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

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

- Koliko učestalo se pojavljuju novi slučajevi
- Koje grupe ljudi će teže i ozbiljnije oboljeti ili imaju veći rizik za umiranje
- Koji oblici oboljenja i posljedičnih komplikacija su viđeni u trenutku pojave
- Da li je virus influence osjetljiv na antiviralnu terapiju
- Koliko će uopće po procjeni ljudi oboljeti od gripe
- Kakav će biti utjecaj na zdravstveni sektor u cjelini uključujući i cjelokupni angažman kompletnog zdravstvenog sustava koji ima.

*Prikaz zdravstvenih resursa koji bi podnijeli glavni teret javno zdravstvenog odgovora na epidemiju-pandemiju gripe u Međimurskoj županiji dat je u općem dijelu ove Procjene rizika (t. Zdravstvene ustanove) te se ne ponavlja.*

Opterećenost postojećeg zdravstvenog sustava sa bremenom epidemijskog-pandemijskog vala gripe zahtijevat će barem dvostruko veću angažiranost postojećeg kapaciteta ljudstva odnosno resursa.

S obzirom na broj osoba oboljelih i pa i umrlih od gripe, kao i broj osoba koje će koristiti zdravstvene resurse (liječnike opće medicine i bolnice), dolazi do pojačanog pritiska na zdravstvene i socijalne službe, pa je potrebno osigurati organizacijske prilagodbe sukladno postojećim planovima korištenja kapaciteta potrebnih za povećan priliv oboljelih osoba. Osiguran je nesmetan rad najvažnijih službi (zdravstvo, vatrogasci, policija, vojska) sukladno planovima provedbe preventivnih mjera.

Smještaj u bolnicama oboljelih od gripe je u trenutku epidemijskog-pandemijskog vrhunca kapacitetom ograničen, pa je potreban dodatni smještajni kapacitet u drugim ustanovama poput umirovljeničkih domova, dječjih vrtića, škola, hotela i sličnih objekata u trenutku pandemijskog vrhunca gripe jer sam zdravstveni sektor ne može odgovoriti na pritisak i opterećenost koji je stvoren valom oboljelih. U kalkulaciju treba uzeti i angažman i ovih dodatnih kapaciteta za smještaj oboljelih kojima je potrebna medicinska skrb.

Nadalje, posljedice pandemije gripe obuhvaćaju i sve aspekte proizašle iz provedbe protuepidemijskih mjera koji se odnose na socijalne navike stanovništva poput restrikcije putovanja, zatvaranja granice za putovanja, zatvaranja škola i drugih ustanova te izračun posljedičnih šteta ovakvih događaja također treba uzeti u obzir.

Tablica 7: Prioritetne skupine stanovništva Međimurske županije glede cijepljenja protiv gripe

Prioritet	Skupina
1.	Kronični bolesnici u dobi 0-64 (hipertenzija isključena)
2.	Zdravstveni djelatnici (svi)
3.	Trudnice
4.	Djeca od 6-23 mjeseca starosti
5.	Djeca od 24-59 mjeseci starosti
6.	Zdravi kućni kontakti onih koji se ne mogu cijepiti (djece mlađe od 6 mjeseci)
7.	Kronični bolesnici u dobi 65+ (hipertenzija isključena)
8.	Zdrave osobe srednjoškolske dobi
9.	Zdrave osobe osnovnoškolske dobi
itd.	

### Život i zdravlje ljudi

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

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

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu od nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani i sklonjeni.

U slučaju pojave novog virusa gripe predviđa se značajno veće obolijevanje stanovništva nego inače. Pretpostavka je da će se povećati stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva te veći stupanj komplikacija i smrtnih slučajeva kod ranjivih skupina društva na području Međimurske županije.

Tablica 8: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

Na procjenu rizika utječu i:

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

Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi na području Međimurske županije, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom. Bolesti protiv kojih se cijepi potisnute su na niske brojeve (ospice, rubeola, zaušnjaci, hripavac, tetanus), a neke su i posve eliminirane (difterija, poliomijelitis).

Procijepljenost u Međimurskoj županiji relativno je prihvatljiva u odnosu na prosjek Republike Hrvatske, međutim u odnosu na prethodnu godinu bilježi se pad cjepnog obuhvata u pojedinim kategorijama. Pojedina lokalizirana područja unutar Županije imaju dodatno smanjenu procijepljenost. Sukladno navedenom, a uzimajući u obzir pad cjepnih obuhvata na nacionalnoj razini, migracije

stanovništva (turizam, ekonomske i političke migracije), postoji određeni rizik pojave bolesti protiv kojih se cijepi. (HZJZ MŽ, 5/26.)

Aktualno je:

- **Zapošljavanje stranih radnika** – potreban kontinuirani epidemiološki nadzor radi pravovremenog otkrivanja importiranih zaraznih bolesti koje su rijetke ili eliminirane u RH, a endemski su prisutne u zemljama porijekla.
- **HANTAVIRUS, EBOLA** – obzirom uz aktualna epidemiološka zbivanja (hantavirusna infekcija na brodu, ebola u zemljama Afrike), procjenjuje se nizak rizik za širenje na području RH i Međimurske županije.

### Gospodarstvo

Približno 75% cijene u kalkulaciji liječenja oboljelih iznosi cijena lijekova odnosno tehničko održavanje sustava za potpomognutu respiraciju sa pročišćavanjem krvi (ECMO sustav). U ovom vjerojatnom scenariju troškovi liječenja hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo više desetina, uključujući i one koji bi zahtijevali intenzivnu skrb (ECMO aparat), iznosili bi i stotinu tisuća eura.

Posljedice epidemije-pandemije influence primarno bi se očitovale kroz indirektno troškove kao posljedica apsentizma zaposlenih osoba i troškove zdravstvenog sustava za liječenje oboljelih i provođenje preventivnih mjera u cilju suzbijanja i sprječavanja daljnjeg širenja epidemije-pandemije. Očekuje se prosječan iznos novčane nadoknade po danu bolovanja od 20 eura. U slučaju obolijevanja 50% radno aktivnih osoba u prosječnom trajanju bolovanja od 7 dana, ukupni troškovi mogli bi doseći sto tisuća eura. Tome bi trebalo pribrojiti i troškove koji mogu nastati zbog otežanog odvijanja proizvodnih procesa u uvjetima odsutnosti dijela specijalizirane radne snage i neispunjenja ugovora tako da se ukupni troškovi mogu kretati i do milion eura.

Tablica 9: Posljedica na gospodarstvo

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

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije. Gospodarske posljedice epidemije gripe odnose se na izostanak s posla te eventualno smanjeni poslovni učinak radi nedostataka radne snage. Najveći troškovi odnose se na liječenje hitnih medicinskih usluga i hospitalizacije osoba.

### Društvena stabilnost i politika

Iako je za očekivati da bi došlo do poremećaja uobičajenog rada javnih službi, primjerenom organizacijom i ciljanim preventivnim mjerama sukladno navedenom planu, održala bi se potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva Međimurske županije u takvim uvjetima. Ne očekuje se oštećenja kritične infrastrukture, štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, kao niti prekid dulji od 10 dana u radu kritične infrastrukture.

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

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna MŽ	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	X
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	

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

Tablica 11: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

#### Vjerojatnost događaja

Epidemije gripe uzrokovane virusom tipa A na području Međimurske županije javljaju se svake 2-3 godine, dok pandemije svakih 10 do 15 godina.

Tablica 12: Vjerojatnost/frekvencija

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

Obzirom da je dolazak epidemijskog-pandemijskog vala gripe u Hrvatskoj uslijedio nekoliko mjeseci nakon pandemije u Aziji i prvih grupiranja gripe u nekim europskim zemljama, epidemiološka služba je kroz svoju mrežnu strukturu uspjela provesti organizaciju i ciljane preventivne mjere sukladno postojećem nacionalnom planu, te se tako održala potrebna razina aktivnosti javnih službi neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva u takvim uvjetima.

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

Za izradu analize korišteni su podaci i izvori iz državne procjene, podaci iz sredstava javnog informiranja, te podaci Zavoda za javno zdravstvo Međimurske županije i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo. Neki podaci su procijenjeni za razinu Međimurske županije, sukladno onima koji postoje na razini RH.

Za izradu analize rizika kao izvori podataka korišteni su registar prijava zaraznih bolesti, javno-zdravstvena baza podataka umrlih osoba, baza podataka o hospitaliziranim osobama koje se nalaze u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo. U procjeni pobola, smrtnosti i korištenja resursa zdravstvene zaštite korištena dostupna znanstvena literatura ECDC-a, CDC-a i WHO.

Procjene pobola i smrtnosti stanovništva rađene su na temelju informacija prikupljenih iz prethodnih pandemijskih događaja i ne moraju biti dobar prediktor budućih događaja.

Tablica 13: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

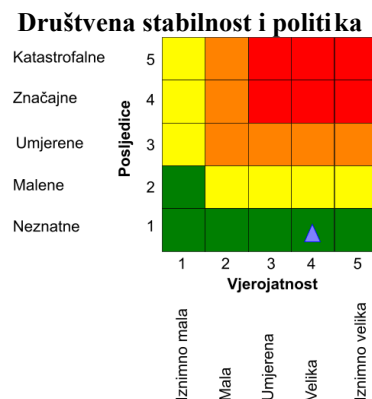
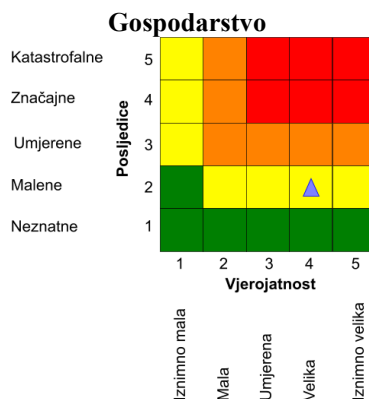
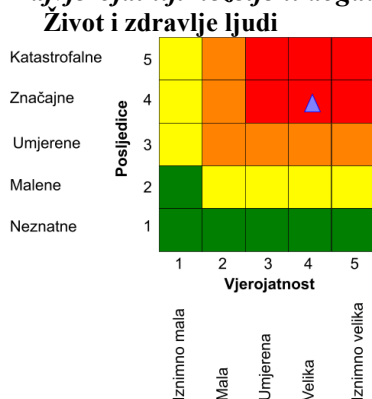
## 6. Matrice rizika

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

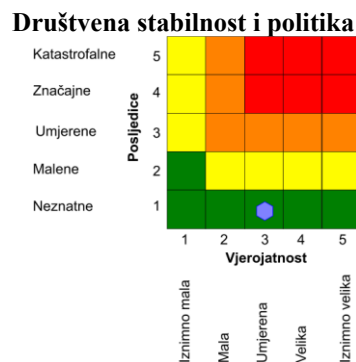
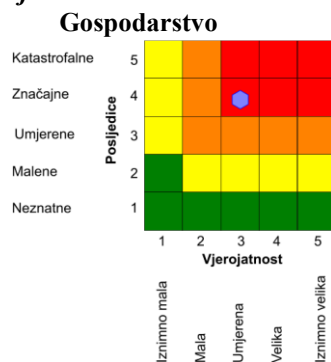
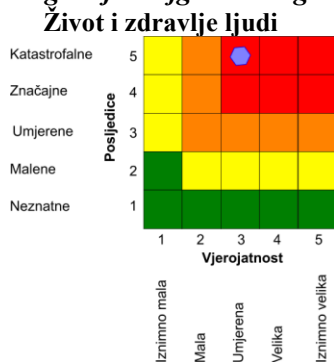
<b>Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama</b>
<b>Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit</b>
<b>Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit</b>
<b>Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih</b>

## NAZIV SCENARIJA: Epidemije i pandemije u Međimurskoj županiji

### Najvjerojatniji neželjeni događaj



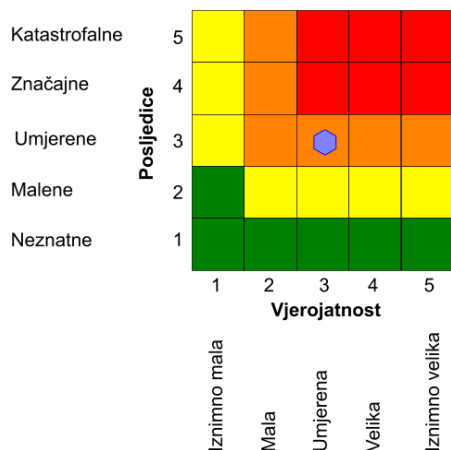
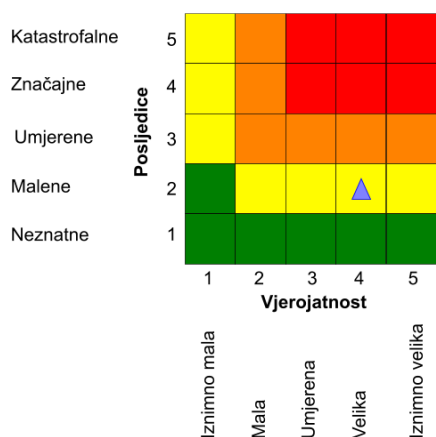
### Događaj s najgorim mogućim posljedicama



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

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**

**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



## 7. Karte rizika

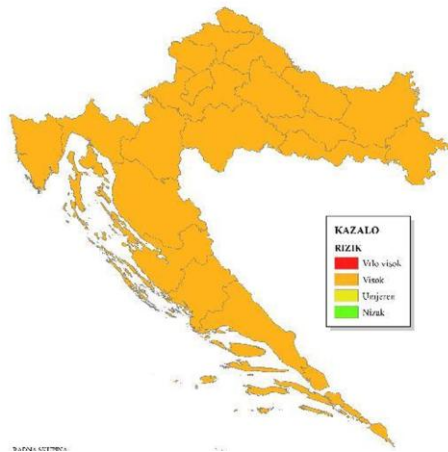
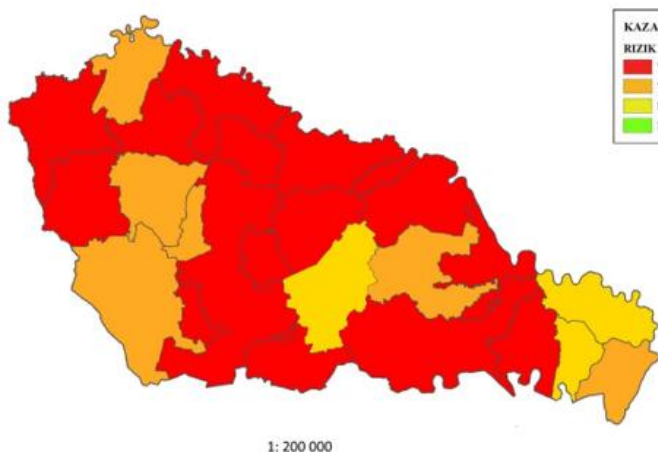
a) Samostalna procjena rizika MŽ  
Najvjerojatniji neželjeni događaj



Događaj s najgorim mogućim posljedicama



b) Iz procjena rizika JLS MŽ (! Rađene u vrijeme COVID-19 pandemije!) te Procjene rizika RH  
RIZIK: Epidemije i pandemije



**Dodatak po epidemiji COVID 19 / a u 5/23. proglašen je kraj pandemije:**

Osnovni stavovi HZJZ o bolesti / od 7/2022)

Klinički kriteriji

Osoba koja ima barem jedan od simptoma:

- kašalj,
- povišenu tjelesnu temperaturu,
- dispneju,
- nedostatak zraka,

- nagli gubitak mirisa, okusa ili
- promjenu okusa.

*Radiološki dijagnostički kriterij*

- Radiološki dokaz lezija kompatibilnih s COVID-19.

*Laboratorijski kriterij*

- Detekcija SARS-CoV-2 RNA u kliničkom uzorku.

*Epidemiološki kriteriji*

Barem jedno od dvoje niže navedenoga:

- bliski kontakt s oboljelim od COVID-19 unutar 14 dana prije početka simptoma
- bolesnik je unutar 14 dana prije početka simptoma bio korisnik ili zaposlenik ustanove za smještaj osjetljivih skupina u kojoj je potvrđena transmisija COVID-19

*Klasifikacija slučaja*

**Moguć slučaj:** Osoba koja ispunjava kliničke kriterije

**Vjerojatan slučaj:** Osoba koja ispunjava kliničke kriterije i jedan od epidemioloških kriterija;  
ili

Osoba koja ispunjava radiološki dijagnostički kriterij.

**Potvrđen slučaj:** Osoba koja ispunjava laboratorijski kriterij.

**Dodatni, manje specifični, kriteriji mogu uključivati glavobolju, zimicu, bolove u mišićima, umor, povraćanje i/ili proljev.**

Kad zdravstveni djelatnik na temelju gore navedenih kriterija postavi indikaciju za testiranje važno je pravilno klinički zbrinuti oboljelog te provesti potrebnu dijagnostičku obradu.

Daljnji postupak ovisi i o tome gdje je postavljena indikacija za testiranje (ambulanta primarne zdravstvene zaštite, bolnica i sl. ) i težini kliničke slike oboljelog.

**Osnovne mjere zaštite od zaraze koronavirusom SARS-CoV-2**

**1. KAKO SE ŠIRI ZARAZA KORONAVIRUSOM?**

**Kojim putem koronavirus može ući u tijelo i zaraziti nas?**

- kroz usta
- kroz nos
- kroz oči (očna sluznica)

Stoga ih treba izbjegavati dodirivati rukama. Virus u organizam ne može ući kroz kožu.

**Kojim se putem virus prenosi od osobe do druge?**

- Fizičkim dodirima sa zaraženom osobom
- Prijenosom mikro-kapljice koja sadrži viruse na drugu osobu (kašljanjem, kihanjem, neodržavanjem distance za vrijeme razgovora)
- Udisanjem virusa kroz koncentriran aerosol u zraku (aerosol su sitne čestice koje lebde zrakom, a lučimo ih disanjem i govorom, a osobito glasnim govorom ili pjevanjem jer glasnoća glasa ima najveći utjecaj na količinu proizvedenog aerosola).
- Fizičkim dodirima prethodno kontaminirane površine (kvaka, rukohvat, dugme u liftovima, prekidači za struju, vodokotlić, slavine...) ako se nakon toga tim istim neopranim ili ne dezinficiranim rukama dotiče lice tj. nos, oči, usta. Najnovije studije ukazuju na to da je ovaj način zaraze rjeđi nego što se dosad smatralo.

**2. OSOBNE MJERE SPRJEČAVANJA PRIJENOSA ZARAZE**

**Kojim načinom možemo spriječiti prijenos zaraze?**

**Od fizičkog dodira sa zaraženom osobom štitimo se:**

- izbjegavanjem rukovanja, ljubljenja i grljenja i svakog fizičkog kontakta

**Od zaražavanja putem prijenosa zaražene mikro kapljice na drugu osobu štitimo se:**

- održavanjem fizičke distance od 2 m (što se glasnije govori to je potrebno održavati veći razmak među osobama, ako se ne nosi maska)
- nošenjem maske u zatvorenim prostorima
- nošenjem maske na otvorenom ondje gdje nije moguće održati distancu
- kašljanjem ili kihanjem u lakat ili u papirnatu maramicu s jednokratnom uporabom
- tišim govorom i izbjegavanjem pjevanja (osobito u zborovima)

**Od zaražavanja putem udisanja virusa kroz koncentriran aerosol u zraku štitimo se:**

- držanjem prozora otvorenima prilikom okupljanja dvije ili više osoba u zatvorenom prostoru ili redovitim prozračivanjem prostora (napomena: maske štite od mikro kapljica, ali slabije od aerosola, koji djelomično prolazi kroz njih, slično kao što bi to učinio dim cigarete. Više o tome u poglavlju 4.)
- nošenjem maske u zatvorenim prostorima, premda ne u potpunosti jer maske samo djelomično filtriraju aerosol
- davanjem prednosti susretima na otvorenom
- ventilacijom svježim vanjskim zrakom u autu prilikom vožnje s više osoba, umjesto recikliranjem zraka ili vožnjom s malo spuštenim staklom na jednom od prozora

**napomena:** u zatvorenom neprozračenom prostoru jedna jedina zaražena osoba može, unatoč održanoj fizičkoj distanci, samim stvaranjem aerosola kroz disanje i govor u samo nekoliko sati zaraziti sve druge osobe u prostoriji koje će udisati zaraženi aerosol. Ako zarazna osoba, koja ne zna da je zarazna za okolinu (npr. osoba bez simptoma, koja izlučuje virus) boravi u zatvorenom prostoru, znatno manje virusa će izlučivati u okolinu ako nosi masku.

**Od zaražavanja putem fizičkog dodira s prethodno kontaminiranom površinom štitimo se:**

- redovitim pranjem ili dezinfekcijom ruku, osobito nakon dodirivanja potencijalno zaraženih površina
- izbjegavanjem dodirivanja očiju, nosa i usta rukama

**Svaka od ovih četiriju mjera počiva prvenstveno na osobnoj odgovornosti i aktivnim sudjelovanjem svakog pojedinca, ne iziskuje nikakav trošak onima koji ih se pridržavaju. Sve te mjere su značajno potpomognute propisanim javnozdravstvenim mjerama i odgovornost je tako na pojedincima kao i na onima koji su zaduženi za npr. javne prostore kao što su škole, restorani, uredi, itd. gdje se ljudi susreću da osiguraju pridržavanje mjera.**

### 3. KOLEKTIVNE MJERE USPORAVANJA ŠIRENJA ZARAZE

**Kojim načinom možemo usporiti širenje zaraze iz utvrđenih žarišta?**

**Osim pridržavanjem gore navedenih osobnih mjera sprječavanja prijenosa zaraze, jednom kada se zaraza već proširila, moguće je usporiti njeno širenje u zajednici na dva načina. Važno je međutim razumjeti da se njima ne sprječava prijenos virusa s jedne osobe na drugu, već se samo smanjuje broj osoba koje zaražena osoba može zaraziti:**

#### 1. Smanjivanjem broja druženja i prosječnog broja ljudi s kojima se dnevno dolazi u kontakt

time se smanjuje broj ljudi na koje zaražena osoba može prenijeti virus (napomena: trenutno su glavni izvori širenja zaraze obiteljska i prijateljska druženja, osobito u zatvorenim prostorima, gdje se naročito aerosolom najbrže širi zaraza).

#### 2. Smanjivanjem broja ljudi koji se mogu okupiti na istom mjestu

time se smanjuje potencijalni broj zaražavanja i lančani prijenos zaraze na veći broj ljudi te sprječava eksponencijalni rast, što je glavna svrha svake odluke o ograničavanju broja ljudi na javnim okupljanjima (u stadionima, na koncertima, na konferencijama, u crkvama, itd.):

ako jedna zaražena osoba zarazi 10 ljudi, i svatko od njih također 10, i tako dalje, u tri koraka dolazi se do 1000 (= 10 x 10 x 10) zaraženih osoba;

ako jedna zaražena osoba zarazi 2 osobe, i svaka od njih također zarazi 2 osobe, i tako dalje, u tri koraka dolazi se do 8 (= 2 x 2 x 2) zaraženih osoba.

Ova dva tipa restriktivnih mjera usmjerene na usporavanje širenja zaraza, nakon što se već proširila, teoretski ne bi bile potrebne kada bi se strogo primjenjivala prva skupina od četiriju mjera osobne odgovornosti. No zbog činjenice da se u svakoj populaciji dio ljudi ne ponaša odgovorno, ove dvije vrste mjera primjenjuju se kao dodatne mjere kojima se nastoji kompenzirati neodgovorna ponašanja na osobnoj razini. Što je osobna odgovornost veća, to su manje potrebne restriktivne mjere, i obrnuto. One su dopuna mjerama osobne odgovornosti, koje su temeljne mjere i najučinkovitiji način za suzbijanje epidemije.

#### VAŽNOST ODGOVORNOG PONAŠANJA

-Zarazu od koronavirusa možemo spriječiti samo osobnom odgovornošću pridržavanjem četiriju osnovnih mjera. -Netko može ne biti zabrinut za to hoće li se zaraziti, a ako se i zarazi može imati samo minimalne simptome zaraze sa SARS-CoV-2 koji se manifestiraju kao prehlada, hunjavica ili čak bez ikakvih simptoma bolesti (tzv. asimptomatski slučajevi). No i takva će osoba doći u susret sa starijim osobama, svojim roditeljima, kroničnim bolesnicima i drugima čiji je imunitet puno slabiji, i za koje taj isti virus može biti koban. Takva osoba može biti samo prenositelj zaraze na drugu osobu za koju virus također neće biti opasan, ali će je ga možda prenijeti na treću osobu koja će teško oboljeti. Odgovornim ponašanjem nastojimo izbjeći da nepažnjom ili nesmotrenošću zarazimo druge, što nije samo odraz građanske odgovornosti, nego i zrelosti i brige za bližnjega. Jedino odgovornim ponašanjem svakog od nas možemo učinkovito prekinuti lance prijenosa zaraze.

-Ako se 200 ljudi okupi na jednom mjestu, ne rukuju se, drže distancu, nose masku i ako je taj prostor prozračan ili na otvorenom, minimalne su šanse da 10 ili 20 zaraženih osoba među njima prenesu zarazu na druge. Ako se međutim 10 ljudi okupi i ne pridržava tih osnovnih pravila (već se rukuje, ne drži distancu, ne nosi masku i prostor nije prozračan), velika je vjerojatnost da će se svi zaraziti i ako je samo jedna osoba zaražena među njima, osobito ako susret potraje nekoliko sati.

**U izbjegavanju rizičnih ponašanja najbolje će nam pomoći pravilo da se prema drugima ponašamo oprezno kao da je svatko oko nas zaražen i pazeći da se od njih ne zarazimo.**

Ni najrestriktivnije mjera usporavanja dinamike širenja epidemije ne mogu dati zadovoljavajući rezultat ako se ne poštuju mjere osobne odgovornosti (četiri osnovne mjere sprječavanja zaraze). Slikovito rečeno, djelovat će kao poklopac na kipući lonac ispod kojeg nije ugašena vatra: djelomično će spriječiti da ne iskipi, ali mnogo djelotvornije je ugasiti vatru. To možemo samo osobnom odgovornošću čime sprječavamo prijenos zaraze na druge oko sebe te se pošteđujemo od uvođenja restriktivnih mjera. Izbjegavanjem pridržavanja mjera štitimo i sebi i drugima, dok njihovim pridržavanjem štitimo i sebe i svoje bližnje.

Procjenjuje se da je epidemiološki rizik trenutno nizak do umjeren. Virus je i dalje prisutan u populaciji te se očekuje njegova povremena sezonska cirkulacija u hladnijem dijelu godine, kao i moguća pojava novih varijanti, te je važno nastaviti sa redovitim epidemiološkim praćenjem. Dostupnost cjepiva te primjena standardnih preventivnih mjera i dalje značajno doprinose kontroli širenja infekcije.

## HZZJZ - BOLEST COVID-19 UZROKOVANA VIRUSOM SARS-CoV-2

### Klinički kriteriji

Svaka osoba s iznenadnom pojavom najmanje jednog od sljedećih simptoma: kašalj 13 povišena temperatura kratkoća daha/otežano disanje gubitak osjeta njuha (anosmija), gubitak osjeta okusa (ageuzija) ili poremećeni osjet okusa (disgeuzija) opća slabost, umor glavobolja mialgija grlobolja hunjavica mučnina, proljev, anoreksija

### Laboratorijski kriteriji

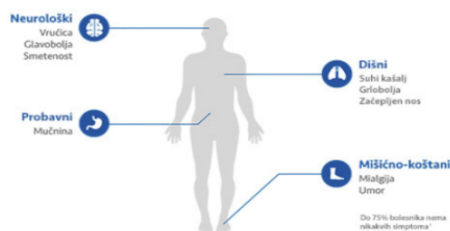
Najmanje jedan od sljedeća tri kriterija: dokaz nukleinske kiseline SARS-CoV-2 u kliničkom uzorku; identifikacija SARS-CoV-2 antigena u kliničkom uzorku (isključujući samotestiranje izvan zdravstvenih ustanova); ili izolacija SARS-CoV-2 u kliničkom uzorku

### Epidemiološki kriteriji

Bliski kontakt s vjerojatnim ili potvrđenim slučajem bolesti COVID-19 ili povezanost s klasterom bolesti COVID-19 unutar 14 dana od pojave simptoma

Klinička obilježja	Gripa	COVID-19
Asimptomatska infekcija	70%	30 – 40%
Prijenos kapljicama i kontaktom	+++	+++
Inkubacija (dana)	2 (1 – 4)	4 (2 – 14)
Prosječno trajanje bolesti (dana)	3 – 5	5 – 7
Izlučivanje virusa, infektivnost (dana)	4 – 5	5 – 7
Početak bolesti	nagao	postupan
Vrućica	+++	+++
Opća slabost	+++	+++
Glavobolja, mialgije, artralgije	+++	+++
Začepljen nos, hunjavica	++	++
Grlobolja	++	++
Kašalj	+++	+++
Zaduha, kratkoća daha	++	+++
Mučnina, povraćanje, proljev	+	++
Gubitak njuha i okusa	–	+
Oporavak (tjedana)	1 – 2	2 – 6

### SIMPTOMI



## Što je gripa?

Gripa je vrlo zarazna bolest koja se lako prenosi kihanjem, kašljanjem, bliskim kontaktom sa zaraženom osobom, ili dodiranjem zaraženih predmeta poput rukohvata, kvaka, stolica i slično. Sezonsku gripu karakteriziraju iznenadna pojava vrućice, drhtavica, suh kašalj, glavobolja, bol u mišićima i zglobovima, osjećaj slabosti, upaljeno grlo. Simptomi gripe pojavljuju se iznenada i mogu trajati nekoliko dana do dva tjedna.



## Moguće komplikacije

Većina se ljudi oporavi, no ponekad gripa može dovesti do ozbiljnih komplikacija poput upale pluća, pa čak i smrti. Infekcija sinusa i uha primjeri su umjerenih komplikacija gripe, dok je upala pluća ozbiljna komplikacija gripe koja nastaje ili kao rezultat infekcije virusom gripe ili zbog istovremene infekcije virusom gripe i bakterijske infekcije.<sup>1</sup> Gripa također može pogoršati postojeće zdravstvene probleme, kao što su srčane i plućne bolesti.<sup>2,3</sup> Rizik od obolijevanja od gripe najveći je tijekom jeseni i zime.<sup>3</sup>

## Scenarij V.

### Klizišta tla na području Međimurske županije

#### Naziv scenarija, rizik

U briježnom dijelu Međimurske županije postoji veliki broj klizišta čije aktiviranje može ugroziti stanovništvo, imovinu ili normalno odvijanje cestovnog prometa. Pojavnost se intenzivirala u periodu 2014.-2015.godine, u periodima obilnih i dugotrajnih oborina.

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

Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Pojava klizišta tla na području Međimurske županije
<b>Grupa rizika:</b>
Degradacija tla
<b>Rizik:</b>
Klizišta tla
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Koordinator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelj: Darko Radanović, pročelnik UO za gospodarske djelatnosti Izvršitelji: Đurđica Hamer, Županijska uprava za ceste MŽ
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u uvodu

#### Uvod

Klizanje zemljišta je jedan od najčešćih suvremenih geoloških procesa koji može nastati kao posljedica geološke građe terena (litološki sastav, slojevitost, stupanj litifikacije, prisutnost pukotina), geomorfoloških obilježja područja (nagib padine, dužina površine klizanja), hidrogeoloških uvjeta (razina i režim podzemnih voda), meteoroloških uvjeta (količina padalina, topljenje snijega), vegetacijskih uvjeta, antropogenih utjecaja (zasijecanje nožice padine pri građevinskim radovima, natapanje zemljišta otpadnim vodama, nasipavanje materijala na padinama, sječa šuma), ali i vrlo često drugih utjecaja (potresi, vibracije, utjecaj promjene nivoa akumulacije).

Klizanja predstavljaju ozbiljan problem gotovo u svim dijelovima svijeta, jer uzrokuju ekonomske ili socijalne gubitke, izravne ili neizravne, na privatnim i/ili javnim dobrima. Troškovi sanacije klizišta su veoma visoki i često premašuju vrijednosti građevina koje ugrožava ili je tijekom klizanja oštetilo.

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

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

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

Sanacija klizišta provodi se građevinskim zahvatima, obično izvedbom drenažnoga sustava, kojim se snižava razina podzemne vode (drenaža), promjenom oblika padine kako bi se smanjilo opterećenje gornjega dijela klizišta, uz povećanje opterećenja na donjem dijelu klizišta,

izvedbom potpornih zidova, sadnjom raslinja i drugim. Pojava klizišta utvrđuje se opažanjem na terenu, te mjerenjem pomaka tla tijekom duljega razdoblja.

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

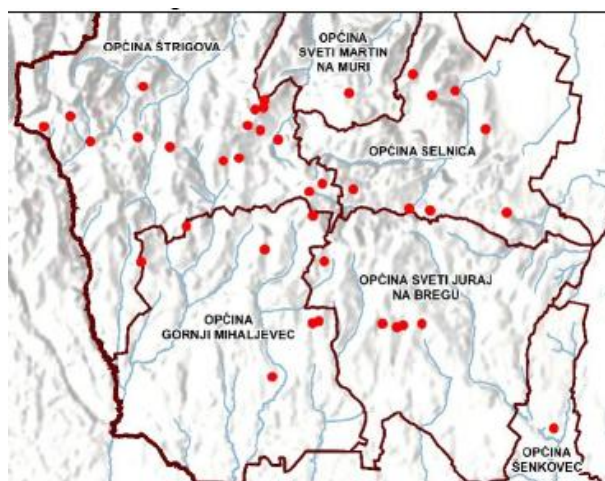
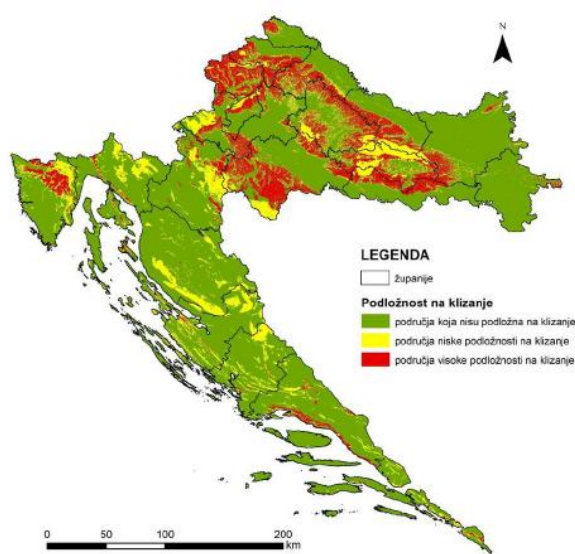
Obzirom da u Hrvatskoj ima značajnih aktivnih klizišta, svojevremeno je od strane Geološkog zavoda iz Zagreba i Rudarsko-geološkog-naftnog fakulteta u Zagrebu pokrenuta akcija izrade karte klizišta. Rezultat je karta (Jurak et.al., 1996.)

#### O klizanju tla općenito

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

Slike 1 i 2: Karta podložnosti tla na klizanje u RH;

Karta registriranih klizišta u MŽ



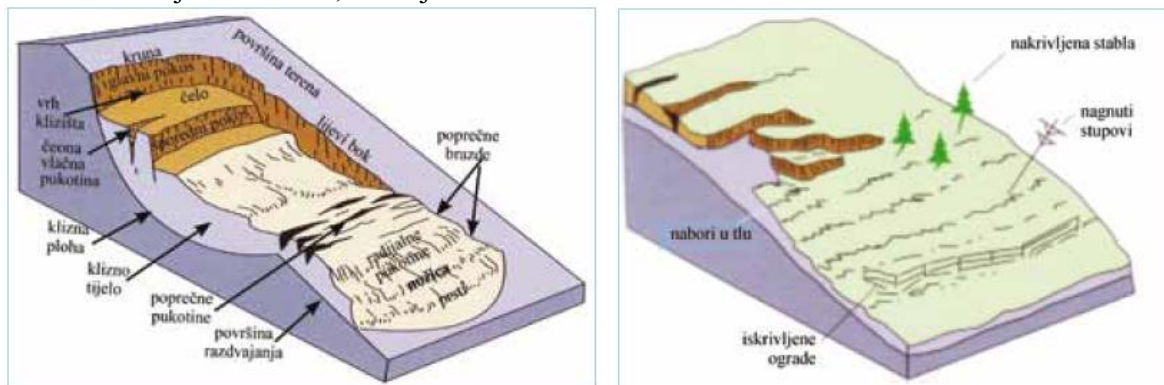
Osim prirodnih sila javljaju se i klizanja tla uslijed zahvata koje na površini terena izvodi čovjek.

Današnje spoznaje o klizištima govore da su ona vrlo različita po obliku, načinu postanka, vrsti tla u kojem se pojavljuju i neposrednim povodima koji ih izazovu. Klizišta mogu biti uzrok daljnjih prirodnih nepogoda, a mogu biti i njihova posljedica. Nastaju na kopnu i pod morem.

Tablica 1: Uzroci, štete i posljedice klizanja tla

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

Slike 3 i 4: Dijelovi klizišta; Puzanje tla



Kratkoročne mjere kod pojavnosti klizišta:

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

Dugoročne mjere:

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

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

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

## 5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Utjecaj	Sektor
	<b>energetika</b> (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
	<b>komunikacijska i informacijska tehnologija</b> (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)

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

### 5.3. Kontekst

*Reljef, tlo, geološke i pedološke osobine tla, klimatska obilježja, zdravstvene ustanove, cestovni promet i druge značajke područja Međimurske županije, kao u uvodnom dijelu ove Procjene rizika – te se ne ponavlja ovdje u scenariju!*

Prema prirodno-geografskim osobinama, jasno se diferenciraju 2 osnovne mikro-regionalne cjeline Međimurske županije: brežuljkasto Gornje i nizinsko Donje Međimurje. Gornje Međimurje ima izrazita svojstva niskog pobrđa čije apsolutne visine ne prelaze 350 metara (najviša kota Mohokos 344,5, Robadje 339, Sveti Juraj na Bregu 320 m), a nastavak je reljefno nešto izrazitijih Slovenskih gorica. U morfološkoj slici dominira blago valoviti, erozijskim procesima jako diseciran tipičan rebrasti reljef, sličan reljefu prigorja. Granica između Gornjeg i Donjeg Međimurja poklapa se s morfološkim osobinama područja, odnosno s izohipsom od 200 m n.m. Donje Međimurje karakterizira nizinski reljef blago nagnut prema istoku, u smjeru otjecanja vodenih tokova (Nedelišće – 171 m, Kotoriba – 136 m). Taj je prostor zajednička tvorevina Drave i Mure, primjer zajedničkih terasa i aluvija dviju rijeka.

U briježnom dijelu Međimurske županije postoji veći broj klizišta čije aktiviranje može ugroziti stanovništvo, imovinu ili normalno odvijanje cestovnog prometa.

Popis klizišta na području Međimurske županije, prema podacima navedenim u procjenama rizika jedinica lokalne samouprave, navedena su u nastavku.

Na području Grada Mursko Središće nema registriranih klizišta koja bi ugrožavala stanovništvo ili gospodarske objekte. Međutim, s obzirom na činjenicu da je dobar dio Grada Mursko Središće sagrađen na ugljenokopima, u slučaju velike nesreće ili katastrofe postoji mogućnost urušavanja odnosno klizanja dijela prometnica, stambenih i ostalih objekata.

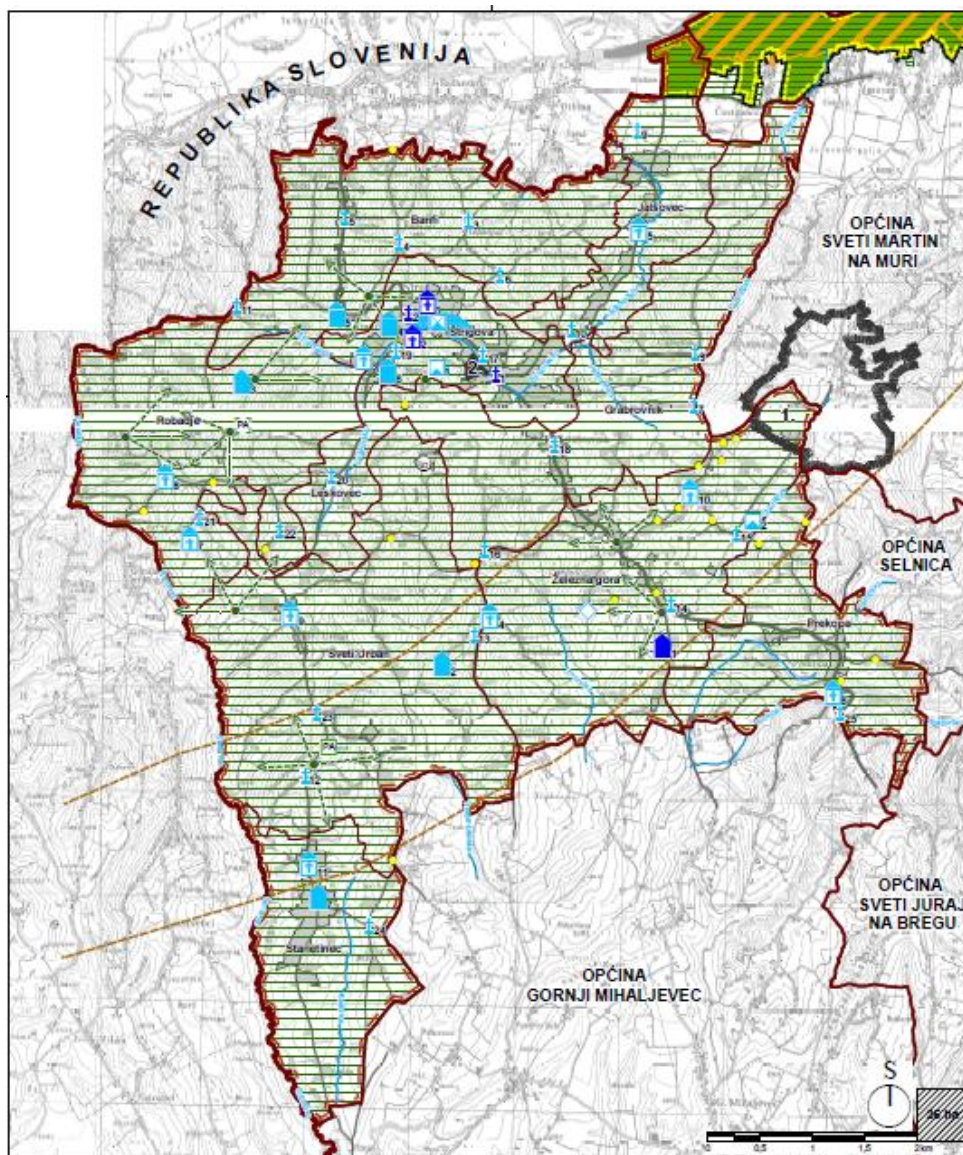
*Registrirana klizišta na području Općine Štrigova:*

- obiteljska kuća broj 157, Trnovščak (k.č.br. 1059 i 1060, k.o. Železna Gora),
- klizište na NC z području Banfi (k.č.br. 1958 i 4929, k.o. Štrigova),
- klizište u mjestu Urban na lokalnoj cesti prema Šantovcu kod kuće Košak.

Na području Općine Sveti Juraj na Bregu evidentirano je 11 klizišta na lokacijama: Groblje (Pleškovec), Osnovna škola I.G. Kovačića (Pleškovec), lokacija Fadan (Zasadbreg), Kraj kapele (Zasadbreg), Dragoslavec, kod kbr. 30, Dragoslavec kod kbr. 62A, Vučetinec kod kbr. 9, Pleškovec ispod igrališta „NK“ Venera na LC20074, Pleškovec, tribine NK Venera, Lopatinec na adresi Matije Gupca 2, SRC Močvara (Okrugli vrh).

- Primjer kartografskoga prikaza klizišta tla dajemo za Općinu Štrigova (IV. Izmjene i dopune PPU – Uvjeti korištenja, uređenje i zaštite prostora).
- Klizišta, pužišta, odroni na ŽC/LC iz evidencije ŽUC Međimurske županije, stanje 2026.godine

# Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije



## TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVILJA:

- GRANICE**
- granica države
  - granica županije
  - granica općine
  - granica naselje
  - građevinsko područje
- UVJETI KORIŠTENJA**
- PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU**
- zaštićeni dijelovi prirode**
- regionalni park Mura - Drava
  - rezervat biosfere Mura - Drava - Dunav
  - značajni krajobraz rijeke Mura
  - spomenik parkovne arhitekture  
zaštićeno: Sveti Urban - djevojačko priličje sa vrtići; Rovde - pojedinačno vrtići
  - ekološka mreža - Natura 2000
- ARHEOLOŠKA BAŠTINA**
- arheološki pojedinačni lokaliteti - kopneni  
zaštićeno: 1 arheološki lokalitet Trnovica, 2 arheološki lokalitet Rigeveci
- POVLJESNA GRADITELJSKA CJELINA**
- zona ambijentalnog vrijednog prostora povijesno urbanog naselja - preporuka izrade urbanističko - arhitektonskog načelja
- POVLJESNI SKLOP I GRADEVINA**
- civilna građevina  
prezentivno zaštićeno: 1 kuća Žilici, 2 kuća  
prilježje sa vrtići: 2 kuća Čičevički  
zaštićeno: 3 kuća Tršćani, 4 kuća Podstari, 5 kuća Barič, 6 kuća  
Fakusovci - posebna zaštita, 7 kuća stragovnik  
sakralna građevina  
zaštićeno: 1 kuća Sv. Marije Magdalene (kuća koprivniča, 2 kuća Sv. Jeronima i  
ostaci kućne podzemnice  
zaštićeno: 3 kuća Sv. Križa, 4 kuća Sv. Ilije, 5 kuća Sv. Marije, 6 kuća Sv. Marije, 7 kuća Sv. Marije, 8 kuća Sv. Marije, 9 kuća Sv. Marije, 10 kuća Sv. Marije, 11 kuća Sv. Marije, 12 kuća Sv. Marije, 13 kuća Sv. Marije, 14 kuća Sv. Marije, 15 kuća Sv. Marije, 16 kuća Sv. Marije, 17 kuća Sv. Marije, 18 kuća Sv. Marije, 19 kuća Sv. Marije, 20 kuća Sv. Marije, 21 kuća Sv. Marije, 22 kuća Sv. Marije, 23 kuća Sv. Marije, 24 kuća Sv. Marije, 25 kuća Sv. Marije
  - javna plaćišta  
zaštićeno: 1 pl. Sv. Križa, 2 pl. Sv. Petara  
zaštićeno: 3 pl. Sv. Juraj u 1884, 4 pl. Sv. Križa u 1884, 5 pl. Sv. Križa u 1884, 6 pl. Sv. Križa u 1884, 7 pl. Sv. Križa u 1884, 8 pl. Sv. Križa u 1884, 9 pl. Sv. Križa u 1884, 10 pl. Sv. Križa u 1884, 11 pl. Sv. Križa u 1884, 12 pl. Sv. Križa u 1884, 13 pl. Sv. Križa u 1884, 14 pl. Sv. Križa u 1884, 15 pl. Sv. Križa u 1884, 16 pl. Sv. Križa u 1884, 17 pl. Sv. Križa u 1884, 18 pl. Sv. Križa u 1884, 19 pl. Sv. Križa u 1884, 20 pl. Sv. Križa u 1884, 21 pl. Sv. Križa u 1884, 22 pl. Sv. Križa u 1884, 23 pl. Sv. Križa u 1884, 24 pl. Sv. Križa u 1884, 25 pl. Sv. Križa u 1884
- ETNOLOŠKA BAŠTINA**
- etnološka građevina  
prilježje sa vrtići: 1 etnološka vrtića
- PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU**
- planirano**
- KRAJOBRAZ**  
osobito vrijedan predjel - kultiviran krajobraz  
- područje Općine Štrigova
  - točke i potoci značajni za panoramske vrijednosti krajolika
- TLO**
- aktivno ili moguće kizite i odron**
  - važni rezeži
  - područje najvećeg inteziteta potresa (VII. stupanj MCS (osobito - područje Općine Štrigova
  - lavište i uzgajalište divljači
- VODE**
- vodotok
  - vodene površine
- PODRUČJA I DIJELOVI PRIMJENE PLANSKIH MJERA ZAŠTITE**
- obnoviti - obnova izrade**
- OBUHVAAT OBAVEZE IZRADA PROSTORNOG PLANA**  
1. LUPU TOPLICA SVETI MARTIN  
2. LUPU PODRUČJA ISTOČNO OD ŠTRIGOVČAKA U ŠTRIGOVI  
PPPO REGIONALNI PARK MURA - DRAVA

Evidencija ŽUC MŽ o klizištima tla

Rbr.	Cesta	Dionica / naselje	Općina	Napomena
1.	ŽC2009	Železna Gora( Terbotz-k.č. 3637,2626/2 i 2449 k.o. Železna Gora)	Štrigova	Izvedeno u 2024.g.
2.	LC20009	Vugrišinec ( Veselko-k.č. 3231,801,787 i 791 k.o. Vukanovec)	Gornji Mihaljevec	Izvedeno u 2024.g.
3.	LC20074	Pleškovec ( Venera- k.č. 10290,5574/1 i 5574/2 k.o. Lopatinec)	Sveti Juraj na Bregu	
4.	LC20007	Sveti Urban (Martinovski breg- k.č. 3049,1518 i 1532 k.o. Sveti Urban))	Štrigova	Izvedeno u 2025.g.
5.	LC20092	Jurovčak (farma jelena-k.č. 3712 i 3713 k.o. Štrigova)	Sveti Martin na Muri	Izvedeno u 2025.g.
6.	LC20005	Sveti Urban (k.č. 1243,3052/1, k.o. Sveti Urban)-odbojne ograde	Štrigova	
7.	LC 20075	Prhovec-Stanetincec ( k.č. 278 k.o. Prhovec i k.č. 600 k.o. Stanetincec)	Štrigova/G.Mihaljevec	
8.	LC20002	Toplice Sveti Martin(k.č. 5118 i 4140-4142 k.o. Gradišćak)	Sveti Martin na Muri	Izvedeno u 2025.g.
9.	LC20005	Sveti Urban - Stanetincec (k.č. 3052/1 i 2917 k.o. Sveti Urban)-Knehtl-Medenjak	Štrigova	
10.	LC20005	Macinec – Badličan (i k.č 1910 k.o. Trnovec)-granica SLO	Nedelišće	Plan 2026.g.
11.	ŽC2253	Frkanovec ( k.č. 970-972 ; k.o. Lopatinec)-	Sveti Juraj na Bregu	Izvedeno u 2025.g.
12.	LC20005	Sveti Urban (Lovrec- k.č. 3052/1,2190/2-2190/5 k.o. Sveti Urban)	Štrigova	
13.	ŽC2253	Pleškovec ( k.č. 490-498 ; k.o. Lopatinec)-škarpa	Sveti Juraj na Bregu	
14.	LC20046	Robadje (transformator-k.č. 1393 i 1052/1 k.o. Robadje)	Štrigova	Izvedeno u 2025.g.
15.	LC20004	Sveti Urban (odbojne ograde-k.č. 3051, 223 i 224 k.o. Sveti Urban)	Štrigova	
16.	LC20005	Macinec – Badličan ( k.č. 273 k.o. Preseka )	Gornji Mihaljevec	
17.	ŽC2013	Frkanovec (centar naselja-k.č. 10192/1 , 1188/1,1188/2,1190 i 1191 k.o. Lopatinec)	Sveti Juraj na Bregu	
18.	ŽC2253	Pleškovec ( k.č. 608/2 i 611 ; k.o. Lopatinec)-Blešč	Sveti Juraj na Bregu	Plan 2026.g.
19.	LC20010	Vukanovec ( k.č. 612,594 k.o. Vukanovec ; k.č. 3753/1,10291 k.o. Lopatinec)	Sveti Juraj na Bregu	
20.	LC20046	Robadje (granica- k.č. 1243 i 1263 k.o. Robadje)	Štrigova	započeto u 2025.g., završiti će u 2026.g.
21.	ŽC2002	Jalšovec (spoj na LC20084-k.č. 4882/5,3188 i 3189 k.o. Štrigova)	Štrigova	
22.	ŽC 2253	Pleškovec(k.č. 710-711 ; k.o. Lopatinec)	Sveti Juraj na Bregu	

Izvor podataka: ŽUC MŽ travanj 2026.godine

#### 4. Uzrok

Uzroci nastanka klizišta mogu biti prirodni te oni nastali ljudskim faktorom, odnosno potaknuti ljudskim aktivnostima. Prirodni uzroci dijele se na geološke i morfološke. Geološke karakterizira mineraloški sastav stijena, nagib plićih slojeva tla i smjer pružanja, odnos nagiba klizišta u odnosu na nagib površine kosine te njihova geotehnička svojstva. Morfološke uzroke karakteriziraju promijene reljefa uslijed djelovanja različitih endogenih te egzogenih sila.

Prema Karti podložnosti na klizanje Republike Hrvatske proizlazi da na približno 28% površine Republike Hrvatske postoji mogućnost za nastanak klizišta s obzirom na geološke (vrsta stijena/tala) i na geomorfološke uvjete (nagib padina). Dio Međimurske županije također se nalazi u području visoke podložnosti na klizanje.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Mjere prevencije* provode se kroz sustav civilne zaštite, na način da se uvede sustav praćenja i ranog upozoravanja određenog klizišta. U tu svrhu nužno je detaljno istražiti klizište geotehničkim metodama istraživanja, izraditi prognostički model klizišta za simulacije njegova kretanja te na temelju analiza izraditi koncept sustava praćenja klizišta i ranog upozoravanja. Uobičajeni prikaz informacija ovog sustava je u vidu digitalnih zapisa, koje je nužno kontinuirano pratiti u realnom vremenu iz on-line centara podataka, a na temelju kojih će se aktivirati uzbunjivanje u slučaju prekoračenja zadanih kritičnih vrijednosti. Mjere za ublažavanje posljedica u ovom slučaju su interventne mjere upozoravanja i evakuacije ljudi. Procjena opasnosti od klizanja također je uobičajena i za osiguranje od šteta koje uzrokuju klizišta. U ovom slučaju informacije se prikazuju na kartama klizišta i prognostičkim kartama opasnosti od klizanja u vidu zona za koje je moguće dati informaciju o visini relativne opasnosti. Na temelju ove informacije definiraju se premije osiguranja za nadoknade u slučaju gubitaka, što je također jedan od načina ublažavanja posljedica klizanja.

Za klizišta u području Međimurja se procjenjuje da je većina iz kategorije površinskih klizišta (dubina klizišta <1 m), plitka do srednje-plitka (maksimalne dubine do 20m), te da su obzirom na volumen klizišta vrlo mala – do umjereno mala (maksimalni volumen do 100.000m<sup>3</sup>).

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

Da bi se pojavilo klizanje tla potrebno je da postoji padina ili kosina. Nagib kosine, u kojima se stvaraju klizišta može biti vrlo blag (manji od 5 stupnjeva, do vrlo strmih 45 stupnjeva), ali su klizišta najčešća na kosinama s nagibom od 10–30 stupnjeva. Klizišta se prepoznaju prema deformacijama terena (pukotine u tlu), deformacijama na objektima (pukotine i rušenja objekata), te deformacijama na vegetaciji ("pijane šume" sa stablima nagnutima niz kosinu ili na suprotnu stranu). Klizanje je proces koji se javlja tijekom cijele geološke prošlosti pod djelovanjem gravitacije i egzogenih sila.

Postoje četiri faze pomicanja tla na kosini koja postaje klizište: puzanje, pred-klizanje, klizanje te stabilizacija.

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

Kako bi se klizište aktiviralo mora postojati okidač koji u određenom trenutku prelazi stabilnost padine i posmične čvrstoće se svedu na 0 (nema posmične čvrstoće). Postoji nekoliko faktora koji utječu na nastajanje klizišta, odnosno smatraju se okidačima nastanka klizišta: obilne padaline (uobičajeni uzrok), potresi, zasijecanje padine (zbog izgradnje cesta, vodovoda, plinovoda te drugih objekata i građevina) i dr.

Na području Međimurske županije klizišta se javljaju uslijed ekstremnih padalina i infiltracije oborinskih voda u tlo. Uslijed djelovanja vode dolazi do promjene opterećenja kosine i do potpunog smanjenja posmične čvrstoće tla, a posljedično tome i do pokliznuća kritične mase.

## **5. Opis događaja**

Klizišta su kao geotehnička pojava veoma različita po obliku, načinu postanka te vrsti tla u kojem se pojavljuju. Ona mogu biti uzrok prirodnih nepogoda, tj. mogu prouzročiti velike materijalne štete te ugroziti život i zdravlje ljudi. Troškovi sanacije klizišta su veoma visoki i često premašuju vrijednosti građevina koje ugrožava ili je tijekom klizanja oštetilo.

U nastavku scenarija i analize dajemo scenarij mogućeg dešavanja klizišta tla na području Međimurske županije i to:

1. *Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)*, su manja klizišta, u pravilu van nastanjenih područja Županije,
2. *Događaj sa najgorim mogućim posljedicama (DNP)*, kakav procjenjujemo da bi se u periodu dugotrajnih padalina u području dijelova Međimurske županije mogao desiti, sa pojedinim obilježjima i velikih nesreća.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

Uslijed velikih količina oborina koje se javljaju početkom godine česta je pojava degradacije tla (klizišta) na području državnih, županijskih, lokalnih i nerazvrstanih prometnica i komunalne infrastrukture na području Međimurske županije. Dolazi do propadanja dijelova prometnica koje nisu obnovljene u skorije vrijeme te prometnice koje su građene na terenu koji svojim prirodnim značajkama pogoduje nastanku degradacije tla (klizištima). Na području Grada Mursko Središće uslijed obilnih kiša dolazi do ulegnuća terena na području gdje su nekad bile rudarske jame, a danas obiteljske kuće i poljoprivredna zemljišta. Urušavanja se najčešće događaju uslijed velikog natapanja tla zbog velike količine padalina koje dovodi do propadanja krovine u nekadašnji rudarski rov.

### **Život i zdravlje ljudi**

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu od nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani i sklonjeni.

Iznenadno aktiviranje klizišta na području prometnica može uzrokovati prometne nesreće te ugroziti život i zdravlje ljudi. Nakon obilnih kiša uslijed kojih dolazi do ulegnuća terena i otvaranja rupa iznad nekadašnjih ugljenokopa na području Mursko Središće postoji mogućnost propadanja ljudi i poljoprivredne mehanizacije.

Tablica 8: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije.

Sanacija klizišta nastalih na prometnica županijskog, lokalnog karaktera te nerazvrstanih cesta kao i sanacija rupa od propadanja terena bivših ugljenokopa na području Grada Murskog Središće zahtijeva značajna financijska sredstva.

Tablica 9: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

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

Prilikom pojave klizišta na prometnicama županijskog i lokalnog značaja može doći do pucanja pucanje instalacija vode, kanalizacije i plinovodnih cijevi. Prilikom urušavanja terena bivših ugljenokopa na području Grada Murskog Središće može doći do ulegnuća i oštećenja prometnica te na predmetnom području. Moguća su oštećenja ustanova javnog društvenog značaja u neposrednoj blizini nastanka klizišta.

Tablica 10: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

Tablica 11: Društvena stabilnost i politika

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

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 12 Vjerojatnost/frekvencija

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

**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

U području dijela JLS Međimurske županije (pobrđe) dugotrajni periodi padalina u sinergiji sa već natopljenim tlom vodom (snijeg, otapanje) imalo bi određene posljedice. Uz ugrožavanje stambenih i gospodarskih objekata, prometnica, plinovoda, elektroopkrbne mreže i sl. značajne posljedice bi bile i kroz prestanak zainteresiranosti za dalju stambenu i gospodarsku gradnju, nastavak pada stanovništva – iseljavanja, te ukupno nazadovanje lokalne zajednice. Scenarij predstavlja daljnji pojavnost novih klizišta kojih do sada nije bilo.

**Život i zdravlje ljudi**

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu od nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani i sklonjeni.

Pojava klizišta u neposrednoj blizini stambenih zgrada ili obiteljskih kuća predstavlja direktnu ugrozu na život i zdravlje ljudi, obzirom da se narušava stambeni prostor te nastaje potreba za zbrinjavanjem stanovništva.

Tablica 13: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

**Gospodarstvo**

Posljedice na gospodarstvo se procjenjuju kroz direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke, a prikazuju se u odnosu na proračun. Direktne štete nastaju u trenutku aktiviranja klizišta, rušenjem i oštećenjem objekata i ljudskim gubicima (smrt ili povreda) na područjima zahvaćenim klizištima. Indirektne štete se iskazuju i kroz duže vremensko razdoblje u smanjenju vrijednosti nekretnina u

ugroženim područjima, gubitkom produktivnosti zbog oštećenja na dobrima ili prekidom saobraćaja te znatnim troškovima sanacije šteta.

Tablica 14: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Posljedice društvene stabilnosti i politike iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od javnog i društvenog značaja. Prilikom pojave klizišta postoji mogućnost urušavanja odnosno klizanja dijela prometnica državnog, županijskog i lokalnog značaja na području Međimurske županije, kao i građevina od javnog i društvenog značaja.

Tablica 15: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

Tablica 16: Društvena stabilnost i politika

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

Tablica 17: Vjerojatnost/frekvencija

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

Tablica 18: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

## 6. Matrice rizika

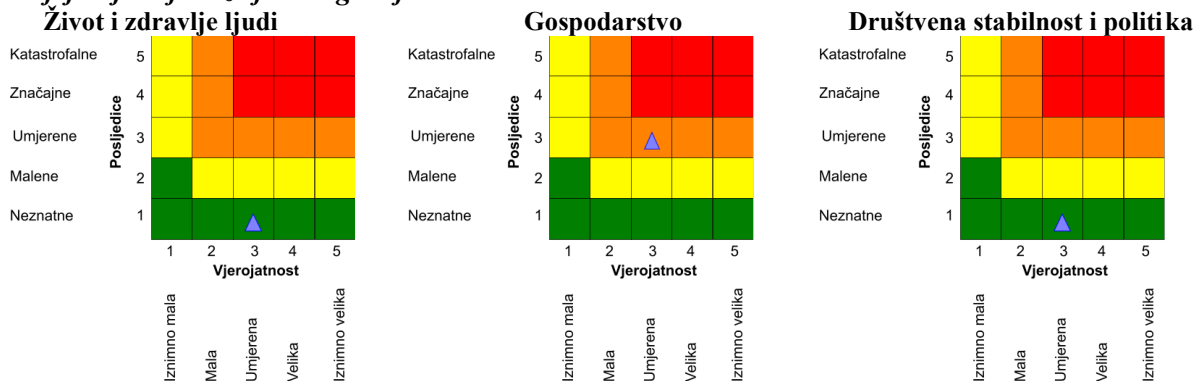
### RIZIK: DEGRADACIJA TLA - KLIZIŠTA

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

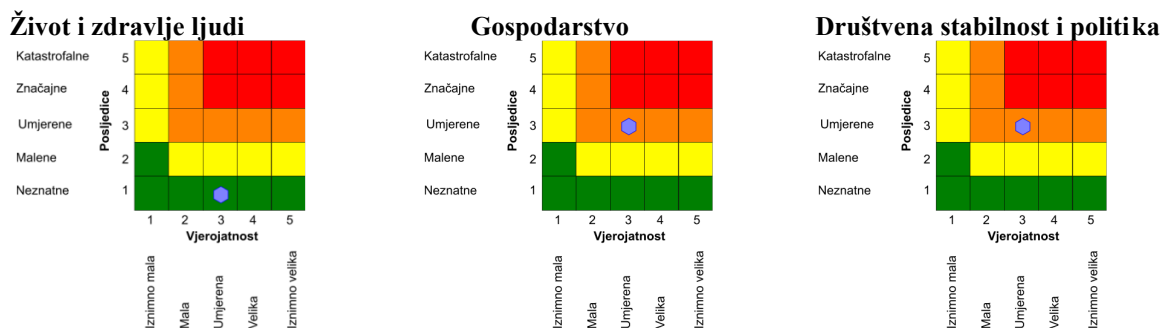
<span style="color: red;">■</span> Vrlo visoki rizik	Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
<span style="color: orange;">■</span> Visoki rizik	Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
<span style="color: yellow;">■</span> Umjeren rizik	Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
<span style="color: green;">■</span> Nizak rizik	Dotadne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

### NAZIV SCENARIJA: Klizišta tla u Međimurskoj županiji

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

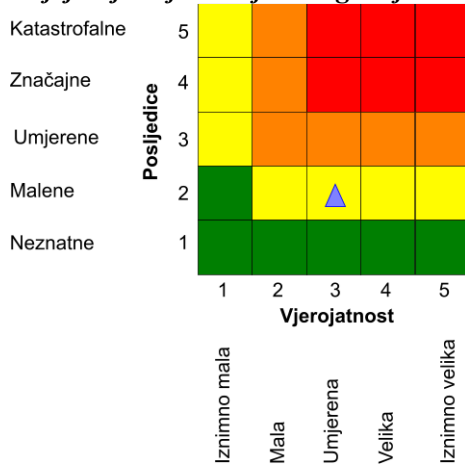


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

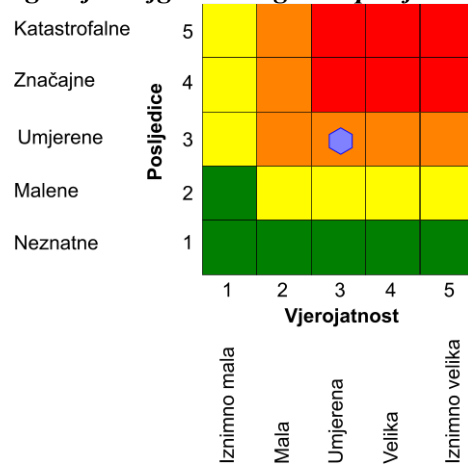


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**



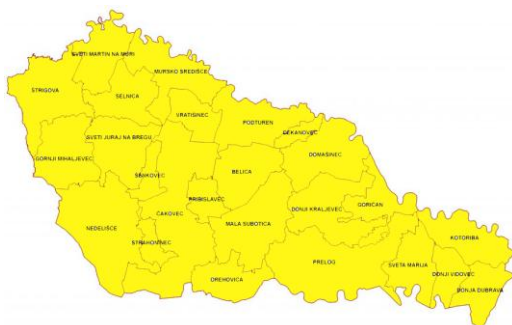
**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**7. Karte rizika**

**a/ Samostalna procjena rizika MŽ**

Najvjerojatniji neželjeni događaj



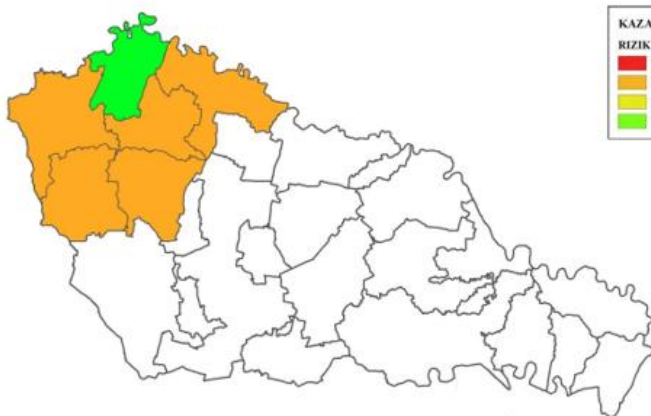
Događaj s najgorim mogućim posljedicama



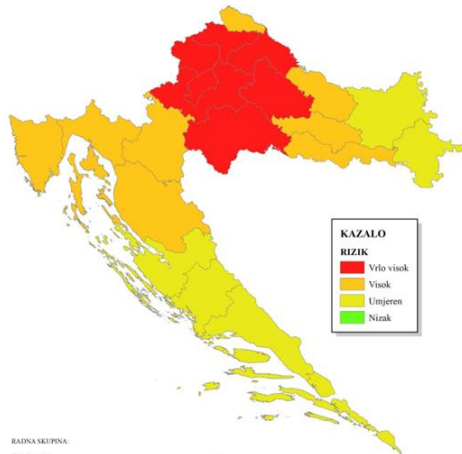
b) Iz Procjena rizika od velikih nesreća JLS Međimurske županije

c/ Iz početne Procjene rizika od katastrofa Republike Hrvatske

RIZIK: Klizišta



1: 200 000



## Scenarij VI.

### SUŠA na području Međimurske županije

#### Naziv scenarija, rizik

Meteorološka suša ili dulje razdoblje bez oborine može uzrokovati ozbiljne štete u poljodjelstvu, vodoprivredi te u drugim gospodarskim djelatnostima. Suša je često posljedica nailaska i duljeg zadržavanja anticiklone nad nekim područjem, kada uslijedi veća potražnja za vodom od opskrbe. Opskrba vodom je definirana meteorološkim uvjetima, a potražnja uključuje eko-sustave i ljudske aktivnosti. Za poljodjelstvo mogu biti opasne suše koje nastanu u vegetacijskom razdoblju dok ljetne suše pogoduju širenju šumskih požara. Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju može, s određenim faznim pomakom, uzrokovati i hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem površinskih i dubinskih zaliha vode. Međimurska županija ima značajne poljoprivredne površine, i periodično je izložena pojavama suše obilježja prirodnih nepogoda, iako postoje dostatne vode za organizaciju navodnjavanja.

#### Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Suše u području Međimurske županije
<b>Grupa rizika:</b>
Suša
<b>Rizik:</b>
Suša
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Koordinator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelj: Darko Radanović, pročelnik UO za gospodarske djelatnosti Izvršitelji: Robert Meglič, Vatrogasna zajednica MŽ
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>događaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### 1.Uvod

**Suša** je prirodna pojava, prirodna nepogoda koja je primarno vezana uz deficit oborine kroz dulje vremensko razdoblje u odnosu na prosječne oborinske prilike na određenom području. Sušu definira i povećana temperatura zraka u odnosu na prosječne temperaturne prilike na određenom području. Ona predstavlja kompleksan proces koji uključuje različite faktore za određivanje rizika i osjetljivosti na sušu. U usporedbi s drugim prirodnim nepogodama, na primjer poplavama, suša se relativno sporo razvija, dugo traje, i teško je odrediti njezin vremenski početak i kraj. Stoga i ne postoji univerzalna definicija suše. Posljedice suše ogledaju se gotovo u svim aspektima života kod ljudi, biljaka i životinja. Manjak oborine se može pojaviti tijekom tjedana, mjeseci ili godina što može imati za posljedicu smanjenje površinskih i podzemnih zaliha vode, odnosno smanjenje protoka vode u vodotocima te razine vode u jezerima i u podzemlju, uzrokujući hidrološku sušu.

Pored *hidrološke suše* i kratkoročni manjak oborine u vegetacijskom razdoblju može uzrokovati nedostatak vode u tlu (zasušenje) koja je potrebna za razvoj biljnih kultura te biljke zaostaju u rastu i razvoju što se u konačnici odražava smanjenjem prinosa i nestabilnošću biljne proizvodnje. Osim nedostatka oborine, kad dođe do povećanja temperature zraka (zatopljenje) kod biljke se javlja povećana potreba biljke za vodom.

Pojava suše (zasušenje i zatopljenje) u biljnoj proizvodnji naziva se agronomska suša. Agronomska suša se može pojaviti u sva četiri godišnja doba i imati posljedice na opskrbu biljke vodom. Kada je zima bez oborine (kiša, snijeg ili pojava suhog snijega), ne stvara se zaliha vode u tlu. U vrijeme suhog proljeća i uz pojavu vjetrova isušuje se površinski sloj tla, te jare kulture ne mogu pravodobno i kvalitetno nicati. Tijekom jeseni, nedovoljno oborina usporava razvoj ozimih kultura.

Kada suša nepovoljno utječe na raspoložive zalihe vode i posljedično na opskrbu vodom radi zadovoljavanja ljudskih i gospodarskih i kulturnih potreba, tada je riječ o *socijalno-ekonomskoj suši*. Opažene klimatske promjene upućuju na osušenje u Sredozemlju, kojemu pripada i dio Hrvatske, osobito u ljetnim mjesecima. Osim smanjenja oborine prisutno je i povećanje temperature zraka koje doprinosi negativnom učinku suše. Nadalje, klimatski scenariji za Hrvatsku prema kraju 21. stoljeća ukazuju na moguće smanjenje ukupne količine oborine u tri sezone (proljeće, ljeto i jesen), prvenstveno u priobalnoj, južnoj i gorskoj Hrvatskoj. Zbog toga predviđanje suša i njihovih posljedica postaje sve složenije.

Osnovni zadatak suvremene poljoprivredne proizvodnje je postizanje visokih i kvalitetnih prinosa gajenih biljaka. Time, s jedne strane, poljoprivredni proizvođač ostvaruje rentabilnu proizvodnju i dobit, a s druge strane to pridonosi povećanju ukupnog fonda hrane koja sve više postaje strategijska sirovina današnjeg svijeta.

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

Posljedice suše kao prirodne nepogode se mogu negativno odraziti na infrastrukturu u dijelu koji se odnosi na opskrbu stanovništva hranom i vodom, dok nema utjecaja na ostale segmente infrastrukture ili je isti zanemariv. Suša bi neminovno utjecala na vodostaje rijeka, vodocrpilišta i druge izvore vode za piće (bunari), jer bi se razina istih snizila u ovisnosti od vremenskog trajanja suše.

### *Utjecaj suše na poljoprivredne kulture te koje se mjere poduzimaju radi umanjavanja štetnog utjecaja*

Suša kao prirodna nepogoda ima veliki negativan utjecaj koji se iskazuje kroz smanjeni prinos poljoprivrednih kultura, izostanka žetve / berbe, što nadalje rezultira nedostatkom hrane za stočni fond što u konačnici poskupljuje proizvodnju i konačni proizvod.

*Mjere koje se koje se preporučuju da se umanje negativni utjecaji suše u poljoprivredi jesu:*

- zatvaranje zimske brazde – obaviti rano u proljeće prije proljetnih vjetrova
- pravilna gnojidba - dobra ishranjenost biljke osigurava jači korijenski sustav i bolje korištenje vode i hranjiva iz tla. U sušnim godinama usjevi kod kojih je zaorano gnojivo imaju jače razvijen korijenski sustav u dubljim slojevima tla i manje trpe od suše
- ranija sjetva - ako nam uvjeti tla dozvoljavaju sjetvu možemo obaviti i nekoliko dana ranije od uobičajenih rokova da izbjegnemo nicanje i ukorjenjivanje u sušnom periodu

- sjetva sijačicama - a ne razbacivačima gnojiva, jer je ravnomjernije i bolje ulaganje sjemena u tlo.
- sjetva na veću dubinu-u sušnom periodu sjetva do 1 cm dublje od optimalne osigurava dovoljno vlage za klijanje i nicanje
- valjanje – nakon usjeva osigurava se bolji kontakt sjemena s vlagom iz tla
- sjetva sorata/hibrida koji su otporniji na sušne uvjete
- sjetva poljoprivrednih vrsta dubokog korijenskog sustava, u plodoredu naizmjenično izmjenjivati kulture plićeg i dubokog korijenskog sustava.
- obaviti prašenje strništa-smanjuje se isparavanje vode iz tla
- zasijati siderate - pokrovni usjevi sprečavaju isušivanje tla i povećavaju sadržaj organske tvari u tlu
- provesti dubinsko rahljenje tla - podrivanje utječe na vodozračne odnose u tlu i dubinu zakorijenjivanja te omogućuje akumulaciju potrebne vlage u tlu za biljke u sušnom razdoblju.

### **3. Kontekst**

*Reljef, svojstva tla, klima, vode, štete od prirodnih nepogoda (suše) i druge značajke u području Međimurske županije, a kroz procjene jedinica lokalne samouprave u županiji i detaljnije, opisani su u uvodnom dijelu ove Procjene rizika te se ne ponavljaju!*

Sušu primarno uzrokuje deficit oborine u odnosu na prosječne oborinske prilike kroz kraće ili dulje vremensko razdoblje.

Za praćenje prostorne i vremenske usporedbe sušnih događaja koristi standardizirani oborinski indeks, SPI (eng. Standardized Precipitation Index). Vrijednost SPI ukazuje na intenzitet suše na određenoj vremenskoj skali, a kroz dulje sušno razdoblje, moguće je procijeniti njegovo trajanje kao i pripadnu magnitudu.

#### **Poljoprivredne površine MŽ**

Najveći udio u korištenju površina Županije zauzima obradivo poljoprivredno tlo 46,67% ili 34.034,83 ha, šume 22,53% ili 16.428,80 ha, građevinsko područje 17,91% ili 13.059,34 ha, zatim slijede namjene čiji je udio u ukupnoj površini neznatan u odnosu na spomenute, koje u ukupnoj površini sudjeluju s 12,52% ili 9.129,04 ha.

Obradive poljoprivredne površine (osobito vrijedno obradivo tlo – P1, vrijedno obradivo tlo - P2 i ostala obradiva tla - P3) u Županiji zauzimaju gotovo polovinu teritorija, odnosno:

- Poljoprivredne površine ukupno (P) = 24.059 ha (46.67% ukupnog područja MŽ)
- Osobito vrijedno obradivo tlo (P1) = 7.327 ha ( 10,05%)
- Vrijedno obradivo tlo (P2) = 21.720 ha (29,8%)
- Ostala obradiva tla (P3) = 5.000 ha ( 6,94%)

#### **Korištenje voda za navodnjavanje**

Navodnjavanje kao vodno gospodarska djelatnost zahvaćanja podzemnih i površinskih voda i njihova isporuka radi natapanja poljoprivrednog zemljišta, sportskih terena ili drugoga zemljišta je u vlasništvu i upravljanju jedinica regionalne samouprave. Pravo na korištenje voda za potrebe navodnjavanja ostvaruje se sukladno Zakonu o vodama, a radi ostvarenja ciljeva Nacionalnoga projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj, planova i programa navodnjavanja jedinica područne (regionalne) samouprave te za zadovoljenje potreba za navodnjavanjem različitih korisnika za razne namjene.

Poslovi Hrvatskih voda u navodnjavanju su upravljanje projektima i sufinanciranje gradnje građevina za navodnjavanje u vlasništvu jedinica područne (regionalne) samouprave sukladno nacionalnim programima i projektima.

Podloga za izradu Programa je Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH (srpanj 2005.g.), te županijski planovi navodnjavanja (izrađeni u periodu 2003-2012.g.).

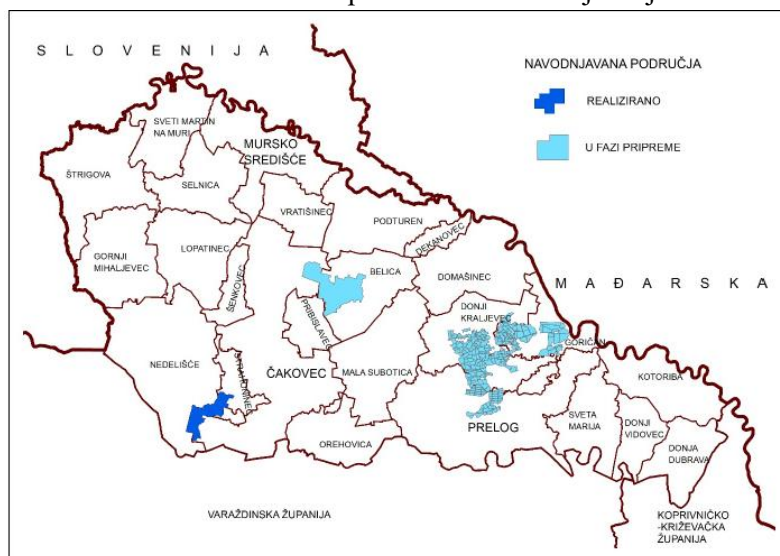
*Prema Planu navodnjavanja Međimurske županije potrebne količine vode za navodnjavanje moguće je osigurati iz akumulacijskih jezera višenamjenskih sustava Čakovec i Dubrava, odakle je gravitacijskim dovodom moguće dovesti vodu na velik dio Donjeg Međimurja istočno od Čakovca. U Gornjem Međimurju na raspolaganju su ograničene količine vode iz brdskih retencija, stoga se mogu planirati „štedljivi“ sustavi kao što su sustavi kap po kap.*

Nakon usvajanja Plana navodnjavanja 2004. godine koji je na području Međimurske županije predvidio 22.977 ha površina za navodnjavanje određeno je pilot područje na k.o. Čakovec, k.o. Nedelišće i k.o. Strahoninec, veličine do 250 ha, za koje su ispunjeni osnovni preduvjeti navodnjavanja, tj. okrupljenost parcela i volja poljoprivrednika za realizaciju i učestvovanje u projektu navodnjavanja. Sustav je pušten u rad 2012. godine, no bio je u funkciji samo do 2016. godine kada se zbog nezainteresiranosti poljoprivrednika da se priključe na sustav on konzervirao i čeka neka bolja vremena da se opet stavi u funkciju.

Međimurska je županija u prethodnom razdoblju inicirala nastavak pripreme izgradnje II. faze sustava navodnjavanja, i to na području Preloga, Donjeg Kraljevca i Goričana u ukupnoj površini od 1731 ha. Za sustav navodnjavanja za područje Grada Preloga je ishodaena pravomoćna građevinska dozvola, ali se nije krenulo u realizaciju zbog nedostatka interesa poljoprivrednika s tog područja da se priključe na sustav. Treća faza sustava navodnjavanja planira se sjeverno od mjesta Belice, a ukupna površina sustava iznosi 719 ha. Projekt navodnjavanja na području Belice ima ishoduenu lokacijsku dozvolu ali izradom geotehničkog elaborata je utvrđeno da kapacitet podzemne vode nije dovoljan za opskrbu sustava pa se ispitivanje kapaciteta podzemne vode planira ponoviti kako bi se donijela konačna odluka o nastavku projekta.

Za učinkovitiji i brži razvoj poljoprivredne proizvodnje, a zbog sve prisutnijeg utjecaja klimatskih promjena bit će nužno prići organiziranom sustavu navodnjavanja. Poljoprivredna područja opremljena sustavom navodnjavanja trebala bi biti izuzeta od izgradnje građevina (i u funkciji poljoprivredne proizvodnje – farme, skladišta, hladnjače) zbog veće isplativosti i racionalnog korištenja tako opremljenog poljoprivrednog zemljišta.

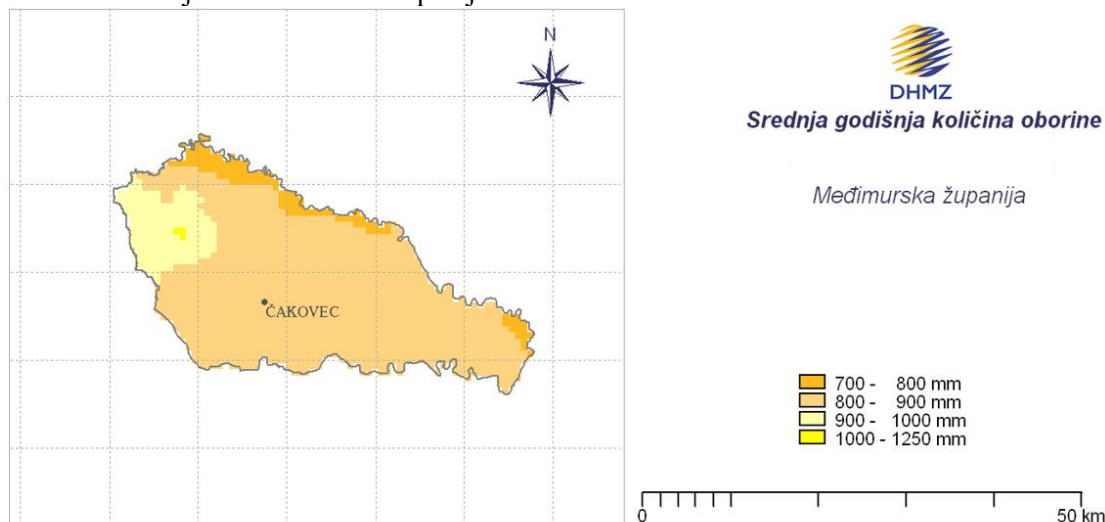
Slika 1: Površine ostvarene i planirane za navodnjavanje u MŽ



## OBORINSKI REŽIM

Prostornu raspodjelu srednje godišnje količine oborine u Međimurskoj županiji obilježavaju količine oborine između 800 i 900 mm u njenom pretežito nizinskom dijelu na visinama 100-300 m. U još nižem području uz Muru (100-200 m) količine su od 700-800 mm. Samo zapadni, brdovitiji dio (200-400 m) županije bilježi veće količine oborine od 900-1000 mm, a zbog visine terena mogu se očekivati i količine veće od 1000 mm.

Slika 2: Karta izohijeta Međimurske županije



Tablica 1: Godišnji hod odabranih parametara, Međimurska županija

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA BEZ OBORINE</b>													
<b>SRED</b>	24.2	21.4	22.1	18.4	18.9	16.7	21.3	22.4	19.6	21.8	19.6	21.6	247.3
<b>STD</b>	3.0	3.1	3.5	3.1	3.0	3.6	3.6	4.2	4.8	3.8	5.1	3.9	16.0
<b>MIN</b>	19	15	13	13	14	10	13	16	9	14	11	16	221
<b>MAKS</b>	28	27	26	24	23	21	31	31	26	28	28	31	284

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena Ravnateljstvu CZ RH

## SUŠE

Meteorološka suša ili dulje razdoblje bez oborine može uzrokovati ozbiljne štete u poljodjelstvu, vodoprivredi te u drugim gospodarskim djelatnostima. Suša je često posljedica nailaska i duljeg zadržavanja anticiklone nad nekim područjem, kada uslijedi veća potražnja za vodom od opskrbe. Opskrba vodom je definirana meteorološkim uvjetima, a potražnja uključuje eko-sustave i ljudske aktivnosti. Za poljodjelstvo mogu biti opasne suše koje nastanu u vegetacijskom razdoblju dok ljetne suše na Jadranu pogoduju širenju šumskih požara. Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju može, s određenim faznim pomakom, uzrokovati i hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem površinskih i dubinskih zaliha vode. U ovoj studiji za ocjenu ugroženosti od suše analizirani su dani bez oborine definirani kao dani u kojima nema oborine ili padne manje od 0.1 mm oborine.

Za prikaz godišnjeg hoda broja dana bez oborine na području Međimurske županije analizirani su podaci s klimatološke postaje Čakovec. U tablici su prikazani srednji mjesečni i godišnji broj dana bez oborine s pripadnim standardnim devijacijama, te maksimalni i minimalni mjesečni i godišnji broj dana bez oborine u razdoblju od 20 godina.

Na području Čakovca u prosjeku godišnje ima oko 247 dana bez oborine. Prosječno odstupanje od te srednje vrijednosti, izraženo standardnom devijacijom, je oko 16 dana. Tijekom godine najviše bezoborinskih dana u prosjeku ima siječanj (oko 24 dana), dok ih je najmanje u lipnju (oko 17 dana). Vrijednost standardne devijacije najveća je u rujnu i studenom (oko pet dana), tj. srednji mjesečni broj

dana bez oborine u tim mjesecima se od godine do godine nešto više razlikuje nego u drugim mjesecima u kojima standardna devijacija iznosi tri ili četiri dana.

U analiziranom 20-godišnjem razdoblju na području Čakovca najveći broj dana bez oborine najčešće je bio u siječnju (30% slučajeva) te u kolovozu i listopadu (15% slučajeva). Najsušniji mjeseci u razmatranom razdoblju bili su srpanj i kolovoz 1985. godine koji su bili potpuno bez oborine. U analiziranom razdoblju najmanje dana bez oborine najčešće bilo je u lipnju (24% slučajeva) te u rujnu i studenom (18% slučajeva).

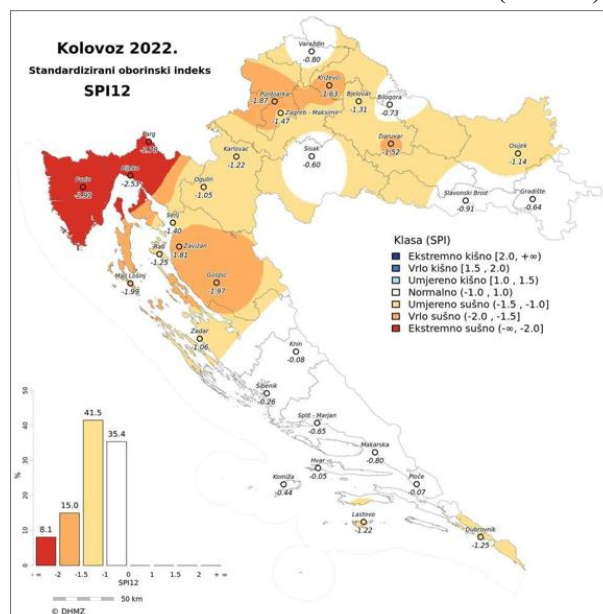
S obzirom da su u Međimurskoj županiji male prostorne varijacije nadmorske visine, opisana razdioba srednjeg broja dana bez oborine na području Čakovca može se očekivati i na prostoru cijele županije. Najmanji rizik za pojavu suše obzirom na učestalost bezoborinskih dana je od travnja do lipnja.

Za praćenje meteorološke suše postoji veliki broj indeksa, a u praksi se uglavnom koristi standardizirani oborinski indeks (eng. Standardized Precipitation Index, **SPI**) na različitim vremenskim skalama i to najčešće za 1, 3, 6, 9, 12 i 24 mjeseci. Taj se indeks, prema preporuci Svjetske meteorološke organizacije (WMO, 2012), od 2009. godine službeno primjenjuje u Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ, <http://meteo.hr/>) za praćenje sušnih i kišnih uvjeta na 25 glavnih meteoroloških postaja.

Za proračun vrijednosti SPI koriste se samo podaci količine oborine. Za pojedinu skalu potrebno je sumirati ukupnu količinu oborine za svaki mjesec unazad *n* mjeseci, ovisno o duljini vremenske skale koja se promatra. Tako dobivenim nizovima prilagođava se teorijska gama razdioba za čiji proračun se koristi 40-godišnje razdoblje. Dobivena teorijska kumulativna funkcija vjerojatnosti razdiobe količina oborine se potom transformira u normalnu razdiobu sa srednjakom nula i standardnom devijacijom jedan. Dobivena vrijednost je standardizirani oborinski indeks i predstavlja odstupanje izraženo standardnom devijacijom. Negativne vrijednosti SPI označavaju količine oborine manje od medijana i ukazuju na sušne prilike. Jačina suše ovisi o vrijednosti indeksa na sljedeći način:

$-1.49 < \text{SPI} < -1$	Umjereno suho
$-1.5 < \text{SPI} < -1.99$	Vrlo suho
$\text{SPI} > 2$	Ekstremno suho

Slika 3: Standardizirani oborinski indeks (DHMZ)



Ovaj indeks omogućuje procjenjivanje početka i završetka suše kao i njezinu jačinu. Sušno razdoblje za pojedinu vremensku skalu se određuje iz niza pripadnih vrijednosti SPI tako da se odredi prva vrijednost manja od -1. Neprekidni niz negativnih vrijednosti ( $SPI < 0$ ) određuje duljinu sušnog razdoblja koje završava kada SPI poprimi vrijednost veću ili jednaku nuli. Magnituda pojedinog sušnog razdoblja predstavlja sumu pripadnih vrijednosti SPI unutar tog razdoblja.

#### **4. Uzrok**

Suša rijetko izaziva brze i dramatične gubitke u ljudskim životima, ali zahvaća biljni i životinjski svijet te može imati značajan utjecaj na ekosustav. Dovodi do pada prihoda proizvođača, smanjenja ukupnog fonda hrane, velikih poremećaja na tržištu poljoprivrednih proizvoda čak i do pojave gladi osobito kod životinja. Također, suša može uzrokovati i pojavu šumskih požara u ljetnim mjesecima. Prema podacima Državnog povjerenstva za procjenu šteta od prirodnih nepogoda u razdoblju (DPŠŠN), u Hrvatskoj suša uzrokuje najveće ekonomske gubitke od svih elementarnih nepogoda (44%). Osobito je ugrožen poljoprivredni sektor u kojemu se smanjenje uroda uzrokovano sušom, ovisno o intenzitetu i duljini trajanja, kreće od 20% do 90%. U godinama kada su najveće suše pogodile RH (2000., 2003., 2007., 2011. i 2012.) štete su iznosile 70% do 90% od ukupno prijavljenih šteta u pojedinoj godini.

Sušu primarno uzrokuje deficit oborine u odnosu na prosječne oborinske prilike kroz kraće ili dulje vremensko razdoblje. Njezine posljedice ovise o tome u kojem dijelu godine se taj deficit javlja (npr. vegetacijsko razdoblje za biljke i sl.) i koliko dugo traje.

**U skladu sa Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda** (NN 16/19) prirodna nepogoda može se proglasiti ako je vrijednost ukupne izravne štete najmanje 20 % vrijednosti izvornih prihoda jedinice lokalne samouprave za prethodnu godinu ili ako je prirod (rod) umanjen najmanje 30 % prethodnog trogodišnjeg prosjeka na području jedinice lokalne samouprave ili ako je nepogoda umanjila vrijednost imovine na području JLS najmanje 30 %.

Po istom JLS i MŽ svake godine rade Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda.

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

Poljoprivredna proizvodnja je proizvodnja koja najviše ovisi o klimatskim uvjetima, a pouka iz katastrofalnih suša gotovo svake godine je činjenica da je navodnjavanje poljoprivrednih površina na kojima su zasijane poljoprivredne kulture ključna stvar za poljoprivrednu proizvodnju u vrijeme opaženih klimatskih promjena.

Jedno od važnih polazišta za planiranje navodnjavanja jest utvrđivanje raspoloživosti i kvalitete vodnih resursa. Kada se radi o racionalnom gospodarenju vodnim resursima za potrebe navodnjavanja tada se to prvenstveno odnosi na stvaranje uvjeta za osiguranje zaliha vode za navodnjavanje. Kritični mjeseci za pojavu suša su srpanj i kolovoz što potvrđuju i podaci. Broj sušnih dana varira i isti uvjetuje duljinu sušnog perioda, a njihovo prosječno trajanje je oko 40 dana.

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

Dugotrajni izostanak oborina dovodi do smanjenja zaliha (količina) vode, ali i njezine kakvoće kako u površinskim tako i u podzemnim vodnim tijelima. To može imati za posljedicu ograničenje korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na ugroženom vodoopskrbnom području što se dodatno može odraziti na gospodarske gubitke.

Kao posljedica suše javljaju se i promjene u ekosustavu, u smislu izmjena sastava i brojnosti flore i faune. Između ostalog, suša može dovesti do povećanog mortaliteta vrsta, smanjene otpornosti, negativnog utjecaja na staništa te najezdu kukaca. Važno je naglasiti kako suša ima i golem utjecaj na pojavu požara uslijed kojih može doći do potpunog uništenja pojedinih ekosustava.

Navodnjavanje je jedna od mjera kojom se štete od suše mogu smanjiti, a u nekim područjima i potpuno izbjeći. Redukcije prinosa poljoprivrednih kultura uzgajanih bez navodnjavanja na području Republike Hrvatske iznose u prosječnim klimatskim uvjetima od 10 - 60%, a u sušnim i do 90% od biološkog potencijala, ovisno o kulturi, tipu tla i području. Pored toga, važnost koju navodnjavanje ima u poljoprivredi razvijenih susjednih zemalja dovoljni su argumenti za tvrdnju o boljoj perspektivi i položaju ove mjere u poljoprivredi i gospodarstvu općenito. Poseban negativan utjecaj suša je na voćarstvo i šume.

## **5. Opis događaja**

Značajne poremećaje u opskrbi hrane uzrokuju suša i visoke temperature koje u velikoj mjeri utječu na prinos najvažnijih poljoprivrednih kultura, a samim time na prehrambenu neovisnost svake države. Svakim poremećajem na svjetskom prehrambenom tržištu i cijene hrane za krajnje potrošače rastu. S druge strane, poljoprivredni proizvođači ostvaruju sve manje prihode i postaju ekonomski ugroženi. Stoga se javlja potreba za brzim prilagođavanjem. Kao posljedica sušne godine, mnogi proizvođači ulažu znatno manja sredstva u slijedećoj vegetacijskoj godini, a rezultat su niži prinosi i nestabilno tržište cijena poljoprivrednih proizvoda.

Smanjeni prihodi i nestabilnost tržišta sa sociološkog stajališta izazivaju kod proizvođača nesigurnost i nepovjerenje u tržište. S ekonomskog stajališta smanjuje se solventnost gospodarskih subjekata, manji je broj ugovorene proizvodnje, manja su kapitalna ulaganja što ima dugoročne posljedice za opstojnost, rast, razvoj i konkurentnost proizvodnje osobito na manjim i srednjim poljoprivrednim gospodarstvima. Kako je poljoprivredna proizvodnja komplementarna djelatnost, indirektno se štete od suše prenose i na druge gospodarske grane koje su vezane uz poljoprivredne proizvode, a prije svega prehrambena i kemijska industrija. Kao mjere za ublažavanje posljedica potrebno je mjerama i instrumentima agrarne politike poticati proizvođače na ulaganje u sustav navodnjavanja (za što danas stoje na raspolaganju i sredstva fondova EU) i osiguranje usjeva od suše kao i od drugih prirodnih nepogoda.

Sukladno Smjernicama Županije, scenarije (2) za SUŠU kao pojavu u području Međimurske županije obraditi ćemo kao:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)**, koji predstavlja sušu manjeg intenziteta i učinaka u području Međimurske županije,
2. **Događaj sa najgorim mogućim posljedicama (DNP)**, kakav procjenjujemo da bi se u području Županije mogao desiti (i dešava se periodično svakih par godina), sa SUŠOM najvećeg procijenjenog intenziteta i učinaka.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

Nadoknada šteta poljoprivrednicima na područjima gdje je proglašena prirodna nepogoda (npr. SUŠA) regulirana je **Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda** (NN 16/19) i prijavljuje se općinskom/gradskom/županijskom povjerenstvu za procjenu šteta od prirodnih nepogoda. Za dodjelu pomoći iz Državnog proračuna moraju biti zadovoljena određena mjerila utvrđena navedenim Zakonom i to ako je: ukupna šteta veća od 20% vrijednosti proračuna jedinice lokalne samouprave za prethodnu godinu ili je umanjeno prinos pojedine poljoprivredne kulture ili dugogodišnjeg nasada preko 30% po hektaru prema prethodnom trogodišnjem prosjeku u dotičnoj županiji. Izuzetno je važno pridržavati se pravila struke kod obrade i pripreme tla, jer pogreške i nepridržavanje pravila struke naročito u nepovoljnim klimatskim prilikama – kod pojave suše značajno se osjete na smanjenju priroda

Izuzetno je važno pridržavati se pravila struke kod obrade i pripreme tla, jer pogreške i nepridržavanje pravila struke naročito u nepovoljnim klimatskim prilikama – kod pojave suše značajno se osjete na smanjenju priroda. Uz primjenu navodnjavanja u sušnim godinama urodi bi se povećali za onoliko koliko je bilo njihovo umanjeno u odnosu na prosječne klimatske godine.

Zaključno se može utvrditi i preporučiti kao rješenje za uvjete uzgoja u sušnim klimatskim prilikama primjena i poštivanje struke u agrotehnici i primjena navodnjavanja što je detaljno razrađeno u prijedlogu NAPNAV-a. Gotovo sve jedinice lokalne samouprave u području Međimurske županije pojavnost suša procijenile su visokim i vrlo visokim rizikom, a štete katastrofalnim.

### Život i zdravlje ljudi

Suša rijetko izaziva brze i dramatične gubitke u ljudskim životima, ali zahvaća biljni i životinjski svijet te može imati značajan utjecaj na ekosustav.

Tablica 1: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo se procjenjuju kroz direktne (izravne) i indirektno (neizravne) gubitke, a prikazuju se u odnosu na proračun. Suša uzrokuje štete na ratarskim i povrtlarskim kulturama, krmnom bilju, vinogradima i voćnjacima.

Tablica 2: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i štetu na građevinama društvenog značaja u odnosu na proračun Međimurske županije. Suša bi neminovno utjecala na vodostaje rijeka, vodocrpilišta i druge izvore vode za piće (bunari) što bi otežalo distribuciju iste korisnicima.

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

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

1	Neznatne	0,5-1	X
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 4: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 5: Vjerojatnost/frekvencija

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

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Štete od suše na površinama kukuruza ovisile su o lokalitetu i tipu tla, ali i o tome koliko se poštivala struka u primjeni agrotehnike. Uz pripremu tla i poštivanje pravila struke kukuruz je dao veće prinose, iako je u pravilu došlo do ranije ili prisilne zriobe. Kod uljarica kao posljedice suše dolazi do gubitka lisne mase, plodovi su manji s manjim postotkom sadržaja ulja i dolazi do prisilne zriobe. Šećernu repu je zbog suše na nekim površinama bilo potrebno presijavati. Visoke temperature u ljetno vrijeme (kolovoz) uzrokovale su sušenje lišća što je imalo za posljedicu smanjenje digestije jer je došlo do retrovegetacije. Kod prirodnih travnjaka bio je samo jedan otkos. Najbolje urode u sušnom razdoblju dala je djetelina – lucerna što potvrđuje njenu otpornost na sušu. Silažni kukuruz je zbog suše dao smanjenu količinu i kvalitetu silaže. Kao posljedica suše došlo je do sušenja donjih 2-6 listova i do smanjenja veličine i broja klipova. Procijenjena šteta je bila oko 30% u odnosu na prosječnu godinu. Ova negativna bilanca u biljnoj proizvodnji imala je za posljedicu povećanje cijena na tržištu ratarskih proizvoda.

**Život i zdravlje ljudi**

Smanjenjem nivoa i količine vode u vodnim objektima, otežala bi se i distribucija iste korisnicima, a mogućnosti pojave zaraze (hidrične epidemija-trbušni tifus, dizenterija, hepatitis) su veće.

Tablica 6: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

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

## Gospodarstvo

Osnovne sastavnice za procjenu šteta u gospodarstvu

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

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Županije. Pojava suše ima značajan utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju. Suša može nanijeti štetu od 50 – 80% na poljoprivrednim kulturama, a nerijetko se dogodi da nastane i 100%-tna šteta.

Tablica 7: Gospodarstvo

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

## Društvena stabilnost i politika

Posljedice suše mogu se negativno odraziti na opskrbu stanovništva hranom i vodom. Suša bi neminovno utjecala na vodostaje rijeka, vodocrpilišta i druge izvore vode za piće (bunari), jer bi se razina istih snizila u ovisnosti od vremenskog trajanja suše. Smanjenjem nivoa i količine vode u vodnim objektima, otežala bi se i distribucija iste korisnicima.

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

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

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

Tablica 9: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Ekstremno sušni mjeseci bili su svake druge-treće godine, no i u godinama kada nisu proglašavane prirodne nepogode prinosi poljoprivrednih kultura bili su manji zbog nedostataka vode – navodnjavanja. Srpanj i studeni 2011. godine su bili najsušniji mjeseci od početka 20. stoljeća u kontinentalnoj Hrvatskoj kada je palo svega 0,4 mm oborine. Prosječno se u tom mjesecu na postaji DHMZ može očekivati oko 60 mm oborine sa standardnom devijacijom od 33 mm. Prema vrijednostima SPI, takav deficit mjesečne oborine, ali i za prethodnih 3 do 12 mjeseci se može očekivati prosječno jednom u više od 100 godina. Posljednje dvije godine također su bile vrlo sušne.

Tablica 10 : Vjerojatnost/frekvencija dešavanja suša u MŽ

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

Tablica 11: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

**Podaci, izvori i metode izračuna**

Za izradu scenarija i obradu korišteni su podaci Županije i jedinica lokalne samouprave, DHMZ i Ravnateljstva CZ RH.

Metodologija

Ova procjena rizika zasniva se na kvalitativnoj metodologiji gdje su vjerojatnost pojave temeljene na modelima klimatskih promjena i prošlim iskustvima. Posljedice se temelje na godišnjim prijavljenim štetama. Vjerojatnost se određivala u pet kategorija prema povratnim razdobljima procijenjenih primjenom statističkih modela u DHMZ-u. Posljedice su se također određivale u pet kategorija prema smjernicama za izradu procjene rizika.

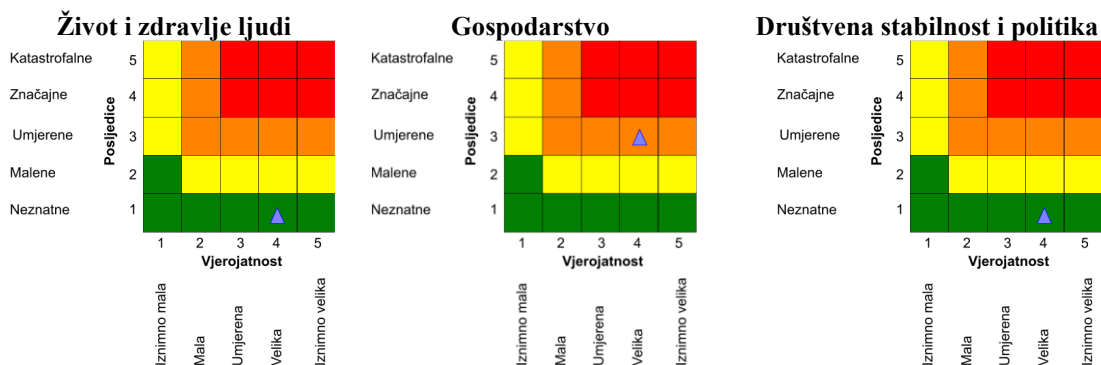
## 6. Matrice rizika



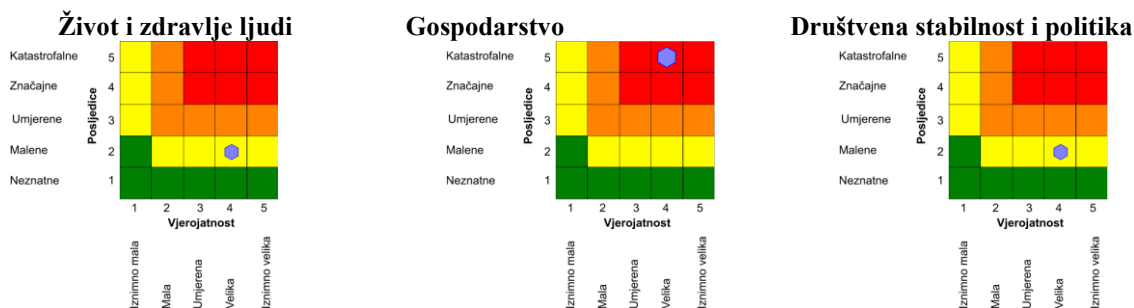
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dotadne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

### NAZIV SCENARIJA: SUŠA na području Međimurske županije

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

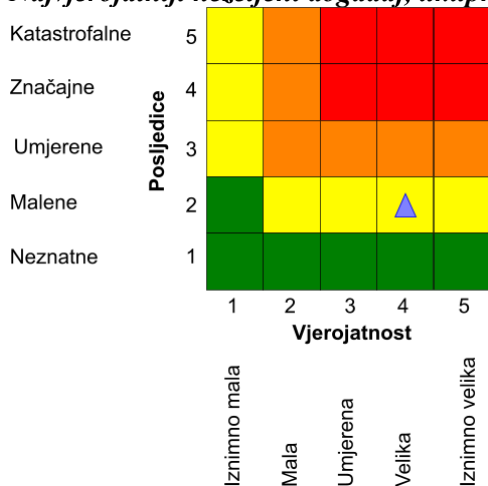


#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

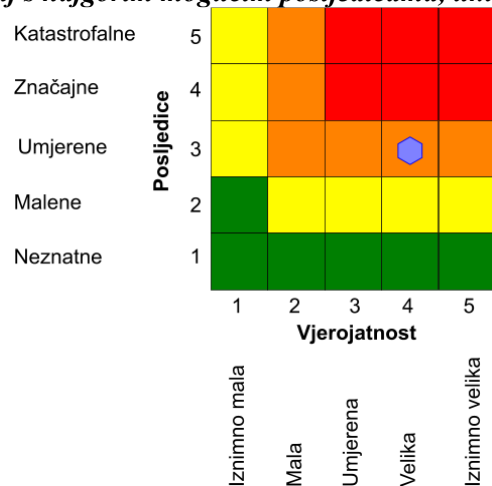


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



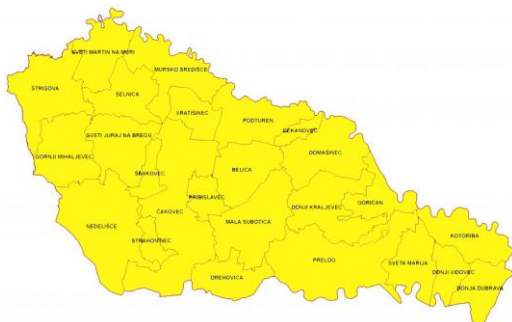
#### Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



## 7. Karte rizika

a/ Samostalna procjena rizika MŽ

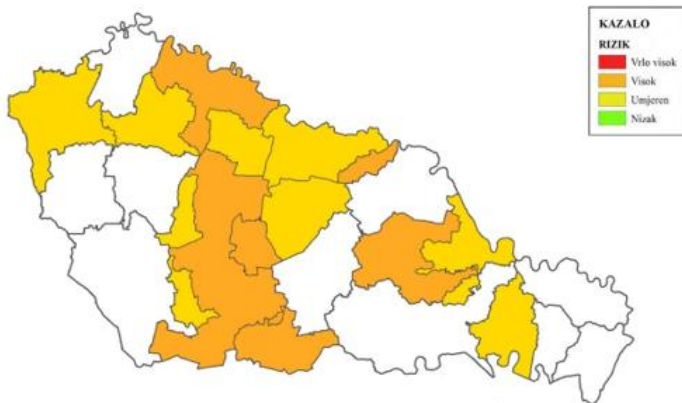
Najvjerojatniji neželjeni događaj



Događaj s najgorim mogućim posljedicama



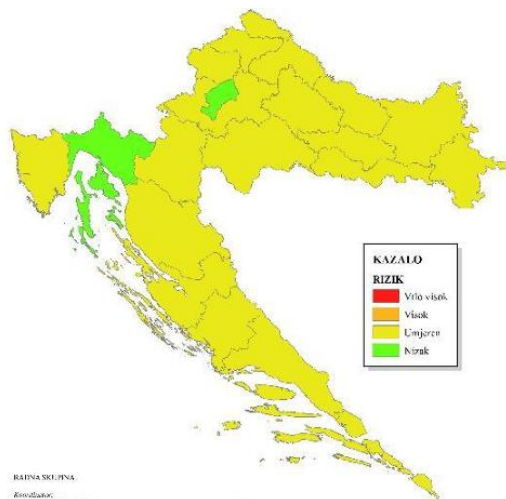
b) Iz Procjena rizika od velikih nesreća JLS Međimurske županije



1: 200 000

c/ Iz početne Procjene rizika od katastrofa Republike Hrvatske

RIZIK: *Suša*



RAJNA STRUJNA  
Izvor: *Statistički zavod RH*



## Scenarij VI.

### EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE – Ekstremne temperature (toplinski val) na području Međimurske županije

#### Naziv scenarija, rizik

Ekstremne temperature sa pojavom toplinskih valova kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama nastaje naglo, bez prethodnih najava, neočekivano za područje Međimurske županije i njene jedinice lokalne samouprave, gdje je umjerena kontinentalna klima. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju te dodatno pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.

Zbog pripadanja području umjerene kontinentalne klime, područje Županije ranijih desetljeća nije imalo izraženu ovu pojavnost, no posljednjih godina ima. U periodu unazad 10 godina nije bilo je proglašavanja prirodne nepogode ovim uzrokom u jedinicama lokalne samouprave i Županiji, ali stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije. Posljednjih nekoliko ljeta imamo više toplinskih valova s posljedicama.

#### Tablični opis scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>	Pojava ekstremnih temperatura-toplinskih valova na području Međimurske županije
<b>Grupa rizika:</b>	Ekstremne vremenske pojave
<b>Rizik:</b>	Ekstremne temperature – toplinski valovi
<b>Radna skupina:</b>	Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Kordinatorator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelj: Darko Radanović, pročelnik UO za gospodarske djelatnosti Izvršitelji: Robert Meglič, Vatrogasna zajednica MŽ i Đurđica Hamer, ŽUC MŽ
<b>Opis scenarija:</b>	Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>dogadaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

#### 1. Uvod

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

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

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

Višegodišnji temperaturni trendovi koje prati Državni hidrometeorološki zavod za klimatska područja u Republici Hrvatskoj ukazuju na manji rizik od ekstremno niskih temperatura u odnosu na vrlo veliki rizik od ekstremno visokih temperatura.

Procjenjuje se da niske temperature ne predstavljaju značajan rizik u području Međimurske županije (pa i Republici Hrvatskoj) pa se stoga obrađuje samo zdravstveni rizik za ekstremno visoke temperature.

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

Poznati toplinski val 2003. godine uzrokovao je veliki broj prekobrojnih smrtnih slučajeva diljem Europe, pri čemu su najviše pogođena Francuska gdje je zabilježeno gotovo 15.000 više smrtnih slučajeva od prosjeka. Te godine i u Zagrebu je bilo gotovo 50 dana u kojima je temperatura zraka premašila granične vrijednosti za pojavu povećane smrtnosti, ali smrtnosti nije bila znatno povećana. S druge strane najviše prekomjernih smrtnih slučajeva uzrokovanih visokim temperaturama zraka u Zagrebu je zabilježeno tijekom 2005. godine kada je bilo manje od 10 dana u kojima je temperatura zraka premašila granične vrijednosti.

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

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 3. Kontekst

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

Opće klimatske značajke područja Međimurske županije određene su pripadnošću ovog prostora široj klimatskoj regiji – Panonskoj nizini, što se očituje vrućim ljetima i hladnim zimama, brzim porastom temperatura u proljeće i povoljnim temperaturnim prilika u jesen. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi oko 10°C. Dakle, klima je umjereno kontinentalna. Karakterističan je brz prijelaz iz hladnijeg dijela godine u topli, pa već u ožujku dnevne temperature mogu biti vrlo visoke. Najtopliji mjesec je srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od 19°C, a najhladniji siječanj sa srednjom mjesečnom

temperaturom od -1 °C, čime je to jedini mjesec u godini sa srednjom temperaturom nižom od 0°C. Topli dio godine u kojem je srednja temperatura viša od godišnjeg prosjeka traje od sredine travnja do sredine listopada i poklapa se s vegetacijskim razdobljem.

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

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

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

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

Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina
<b>Ukupno</b>	<b>105.250</b>	<b>16.886</b>	<b>66.707</b>	<b>21.657</b>
M	51.520	8.738	33.717	9.065
Ž	53.730	8.148	32.990	12.592

Od ostalih značajnih podataka ističe se porast ukupno neaktivnog a uzdržavanog stanovništva te povećanje broja umirovljenika, kao i produženje životnog vijeka svih, osobito žena. U MŽ je periodično i značajan broj turista i prolaznika. Uz osobe starije od 65 godina od toplinskog vala ugrožene su i sljedeće skupine stanovništva:

- osobe s invaliditetom, kronično bolesne osobe, osobe s ITM>30 i sl.
- trudnice
- djelatnici na otvorenom, građevinski radnici, poljoprivrednici.

Za predočenje opsega opterećenosti zdravstvenih ustanova u jedinicama lokalne samouprave i Županiji ukupno navodi se koje skupine bolesnika će biti toliko ugrožene da se hospitaliziraju ili će zatražiti stručnu medicinsku pomoć i intervenciju. Prvenstveno su to osobe s već postojećim kroničnim bolestima (hipertoničari, šećeraši, bubrežni, mentalni/depresija najviše).

Za sagledavanje najčešćih bolesti od značaja za ovu analizu dajemo podatke za RH koji se razmjerno mogu primijeniti i na Međimursku županiju. Ukupan broj bolesnika sa šećernom bolešću u našoj zemlji u 2010. godini iznosio je približno 316.000 od čega preko 190.000 bolesnika ima otkrivenu bolest, dok ih je gotovo 123.000 neotkriveno. Procjenjuje se da oko 150.000 bolesnika u Hrvatskoj ima kroničnu bubrežnu bolest. Za Hrvatsku prema podacima iz drugih europskih država može se procijeniti kako u

našoj zemlji oko 211.500 osoba ima insuficijentnu glomerularnu filtraciju  $GFR < 60$  ml/min, a oko 2.000 ljudi je u petom stadiju kronične bubrežne bolesti. Prema rezultatima istraživanjima provedenim u Danskoj je utvrđeno kako približno jedna trećina populacije ima najmanje jednu kroničnu bolest. U svijetu pak 15-37% odraslog stanovništva ima hipertenziju, dok je prevalencija hipertenzije u osoba u dobi 60 i više godina oko 50%, s tim da je viša u urbanim nego u ruralnim područjima. Kronične mentalne bolesti (posebice depresija) kroz epidemiološka istraživanja pokazuju da 3-4% populacije boluje od težih, a 2% od blažih oblika depresije; prevalencija u svijetu iznosi 12-20% u ženskoj, a 5-12% u muškoj populaciji.

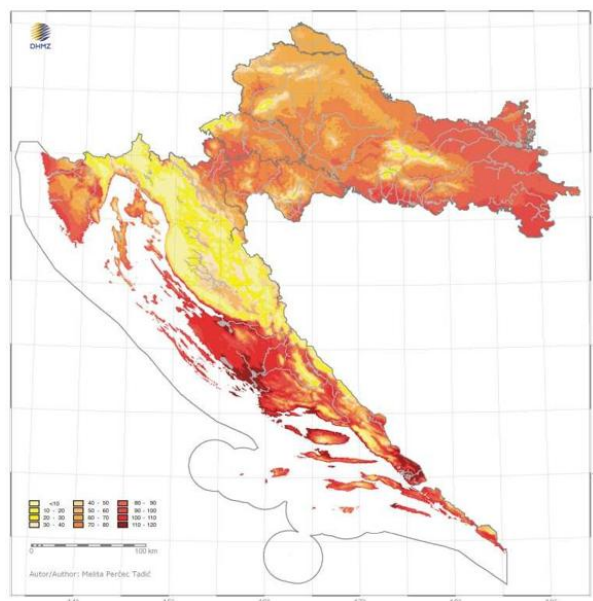
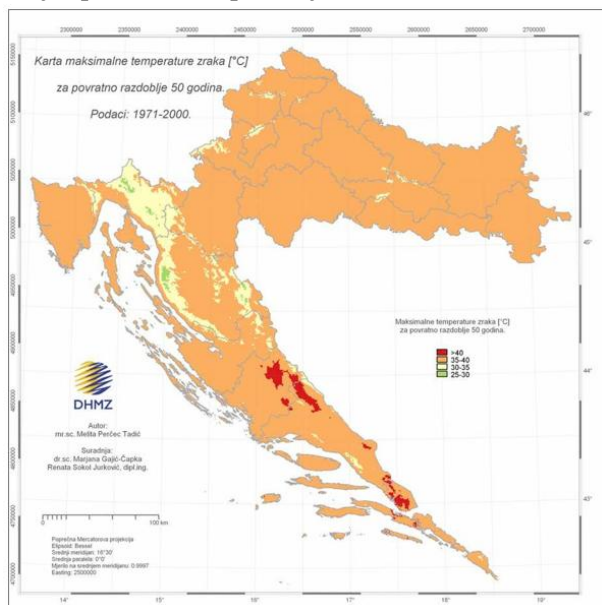
Rizičnim skupinama posebice osjetljive na izloženost toplinskim valovima odnosno visokim temperaturama smatraju se:

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

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

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

Slike 1 i 2 : Karta maksimalne temperature zraka za povratno razdoblje od 50 godina; Srednji godišnji broj toplih dana za područje RH



Izvor podataka: DHMZ

#### 4. Uzrok

Uzrok pojave toplinskih valova je utjecaj povišenog tlaka zraka i prostrane anticiklone. Temperatura zraka se mjeri na visini od 2 metra iznad tla. Ona se mijenja tijekom dana i tijekom godine. Dnevni hod temperature zraka ovisi o dobu dana te veličini i vrsti naoblake, a može se znatno promijeniti pri naglim prodorima toploga ili hladnoga zraka te pri termički jako izraženim vjetrovima.

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

Obzirom na proljetne hladnije vremenske prilike koje prethode toplinskom ekstremu, osjetljivost ljudi na nagli temperaturni porast nije prilagođena. Posebno nepovoljan učinak na ljudski organizam ovaj klimatski stres uzrokuje pri nagloj, iznenadnoj pojavi ekstremno visokih temperatura koje potraju dulje vrijeme. Cijelo područje Međimurske županije je jedna klimatska regija i toplinski val zahvaća cjelokupno stanovništvo, iako su blage razlike po pojedinim JLS pa i naseljima.

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

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

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

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

Brojne morske i kopnene životinje već sada migriraju prema sjevernijim krajevima. Taj će trend u desetljećima koja dolaze postati još izraženiji. Autori ističu da se vlasti europskih država trebaju pravovremeno početi pripremati za scenarije koji su neizbježni.

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

### Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći

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

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

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

*Zahtjevi podataka za procjenu zdravstvenih troškova su:* jedinični troškovi bolničkog liječenja, duljina boravka u bolnici, stopa bolničkih prijema, stopa ambulantnih posjeta, ponašanje pri traženju zdravstvene pomoći, dani produktivnog rada, vrijednost gubitka produktivnog vremena. Kratkotrajna aklimatizacija od toplinskog vala obično traje 3-12 dana, ali potpuna aklimatizacija osoba nenaviknutih na intenzivni toplinski okoliš može potrajati nekoliko godina.

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

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

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

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

Tablica 1: Kritične temperature zraka i porast smrtnosti

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

Ako su uvjeti istovremeno ispunjeni za minimalnu i maksimalnu temperaturu, podiže se stupanj rizika na višu razinu. Isto vrijedi ako temperatura premašuje navedene granice dulje od 4 dana. DHMZ u

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

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

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

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

Mala djeca od 0 do 6 godina starosti i stariji iznad 60 godina života kod kojih je smanjena kompenzatorna kardio-vaskularna sposobnost organizma, jako su osjetljivi na dehidraciju. Među starijim osobama, razdoblja ekstremne vrućine su povezana s povećanim rizikom od hospitalizacije za nadoknade tekućine i poremećaje elektrolita, zatajenja bubrega, infekcije urinarnog trakta, sepsu i toplinski udar. Ekstremna toplina stavlja starije osobe na 18% veći rizik od hospitalizacije za nadoknadu tekućine i poremećaje elektrolita; 14% veći rizik za zatajenje bubrega; 10% veći rizik za infekcije mokraćnog sustava; i 6% veći rizik od sepse. Starije osobe imaju 2½ puta veću vjerojatnost da će biti hospitalizirani od toplinskog udara tijekom razdoblja toplinskog vala nego tijekom dana bez toplinskog vala. Za trošenje prekomjernog stvaranja topline, pretile osobe moraju više protok krvi usmjeriti kroz potkožne žile te stoga imaju veće kardiovaskularno naprezanje i s višim frekvencijama kada su izložene toplinskom stresu. Iz tih razloga, pretili ljudi su osjetljiviji na umjereni toplinski stres, ozljede i toplinski udar. Starost i bolest su u korelaciji što je dob viša povećan je broj bolesti, invalidnosti, uzimanja lijekova i smanjena je kondicija. Ovi učinci stavljaju starije osobe u viši rizik tijekom ekstremnih toplotnih uvjeta koji dovode do višeg pobola i smrtnosti.

Radnik na otvorenom bez adekvatne opskrbe tekućinom i dovoljno odmora svih 8 sati vrlo teškog rada izložen jakom i direktnom sunčevom svjetlu na kritičnoj temperaturi zraka većoj od 30°C u opasnosti je od toplinskog stresa. Za analizu uvjeta rada na otvorenom, pri visokim temperaturama, upotrebljava se humidity index – HI mjerenjem temperature i vlage. Ako je izmjerena temperatura zraka 31°C pri relativnoj vlazi od 65% Humidex iznosi 42°C. Mogući su simptomi toplinskog stresa i obavezno je uzimanje dodatnih količina vode te radnika treba uputiti liječniku. Za rad na direktnom suncu se dodaje 1 do 2°C (ovisno o stupnju naoblake).

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

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

Zbog razlika u temperaturi zraka (nagli pad ili nagli rast) ljudski organizam ulazi u stanje šoka odnosno tzv. toplinskog udara.

U području Međimurske županije do sada nije bila evidentirana pojava toplinskog vala sa obilježjima velike nesreće, iako je pojavnosti valova bilo i registrirane su posljedice, posebno na ugroženim kategorijama stanovnika-povećan pobol i smrtnost, povećanoj potrošnji električne energije zbog uporabe rashladnih sustava, smanjeni radni učinci značajnog dijela stanovništva, te druge posljedice koje na razini jedinica lokalne samouprave nisu statistički obrađena, a i za područje Županije postoje samo neki indikatori posljedica.

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

## 5. Opis događaja

Toplinski valovi predstavljaju produženi period izrazito toplog vremena i visokih temperatura, udruženi s visokim postotkom vlage u zraku. Toplinski valovi, uz porast dnevne, ali i noćne temperature, ugrožavaju zdravlje ljudi.

Toplinski valovi uzrokuju ozbiljne zdravstvene i socijalne posljedice. Veoma je važno pravovremeno prepoznati simptome toplotnog udara te što prije započeti s hlađenjem tijela. Kako bi se građani što bolje zaštitili, uveden je sustav upozoravanja na opasnost od vrućine koji se provodi u razdoblju od 15. svibnja do 15. rujna. Temeljem prognoze temperature zraka za tekući dan i sljedeća četiri dana, Državni hidrometeorološki zavod objavljuje upozorenja na opasnost od vrućine na sljedeće četiri razine: nema opasnosti, umjerena opasnost, velika opasnost i vrlo velika opasnost. Pravovremene preventivne mjere mogu smanjiti broj umrlih od toplinskih valova, te su zbog toga veoma bitne preporuke za zaštitu od velikih vrućina (rashlađenje privatnih i poslovnih prostorija, sklanjanje od vrućine, unos dovoljne količine tekućine i dr.).

Slika 3: Temperature pri kojima nastupa toplinski val u gradovima RH

	Maksimalna temperatura											
Osijek	35.2	36.7	38.8	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td>Nema opasnosti (rizik)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFF00;"></td> <td>Umjerena opasnost (rizik)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFA500;"></td> <td>Velika opasnost (rizik)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td>Vrlo velika opasnost (rizik)</td> </tr> </table>		Nema opasnosti (rizik)		Umjerena opasnost (rizik)		Velika opasnost (rizik)		Vrlo velika opasnost (rizik)
	Nema opasnosti (rizik)											
	Umjerena opasnost (rizik)											
	Velika opasnost (rizik)											
	Vrlo velika opasnost (rizik)											
Zagreb	33.7	35.1	37.1									
Karlovac	34.5	35.9	38.0									
Gospić	32.1	33.4	35.4									
Rijeka	32.7	33.9	35.5									
Knin	35.5	36.9	39.0									
Split	33.9	35.1	36.7									
Dubrovnik	32.3	33.2	34.7									

Slika 4: Prognoze toplinskih valova po gradovima i danima u RH

Upozorenje na toplinske valove koji mogu djelovati na zdravlje

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

Legenda:

	Nema opasnosti
	Umjerena opasnost
	Velika opasnost
	Vrlo velika opasnost



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

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

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

Posljedice pojave naglog toplinskog vala u trajanju od 3 dana najviše će osjetiti kronični bolesnici, radnici na otvorenome, djeca starosti od 0-6 godina te osobe starije životne dobi iznad 60 godina života. Toplinska bolest koja se javlja karakterizirana je dehidracijom, ubrzanim radom srca, ubrzanim i plitkim disanjem te ortostatskom hipotenzijom. Simptomi toplinske iscrpljenosti manifestiraju se uslijed neravnoteže vode i NaCl u organizmu, a uključuju mučnine, malaksalost te klinički sindrom slabosti. Također se mogu pojaviti blaži oblici sunčanice.

Toplinski val i uzrokovan klimatskim promjenama nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano iznenadno za područje regije i Međimurske županije - s uobičajenom umjerenom kontinentalnom klimom. Potencijalno ugrožene skupine u području Županije prikazane se u uvodu scenarija a učincima toplinskog vala (sa vidljivim posljedicama) može biti obuhvaćeno i preko 60% stanovništva Županije.

#### **UTJECAJ NA ZDRAVLJE**

Termoregulacijski mehanizam zdravih odraslih osoba se je donekle u stanju prilagoditi uvjetima okoline, ali mogućnost prilagođavanja je daleko niža za rizične skupine (starije osobe, djecu, ili osobe kompromitiranog zdravlja). Kad se vanjska temperatura zraka približi tjelesnoj uglavnom se tijelo hladi isparavanjem. Izlaganje toplotnom okolišu pogađa mnoge fiziološke funkcije ljudskog organizma i može dovesti do dehidracije, pojave grčeva i edema do sinkope, toplinske iscrpljenosti i toplinskog udara. Tijelo se hladi otpuštanjem topline preko kože (znojenjem), isijavanjem, isparavanjem. Kad se vanjska temperatura zraka približi tjelesnoj uglavnom se tijelo hladi isparavanjem. Dugotrajno izlaganje toplini potiče fiziološke promjene kojima se tijelo prilagođava toplini – aklimatizira. To utječe i na protok krvi koji se kod toplinskog stresa povećava na 8 L/min za što treba pojačani rad srca – dolazi do tahikardije. Znojenje se povećava na >2L/h zbog čega tijelo brzo dehidrira te se elektroliti poremete Na, K, serumski kreatinin.

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

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

Terapija obuhvaća smještaj bolesnika u hladno okruženje, u ležeći ispruženi položaj s intravenoznom nadoknadom tekućine, u pravilu se daje 0,9%-tna fiziološka otopina, peroralnom rehidracijom se ne

mogu u dovoljnoj mjeri nadoknaditi elektroliti. Najčešće je dovoljno 1-2L brzinom od 500 ml/h. Nadoknada tekućine: dvije 0,9% otopine fiziološke otopine/osobi što iznosi 2 eura x 2= 4 eura/osobi. Hitna medicinska služba u velikim gradovima prosječno ima 150-250 intervencija dnevno. U pojavi toplinskog vala povećanje intervencija odnosno dnevno 20%. Što se procjenjuje na razliku od cca 4.000 prijema više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala što iznosi više od pola miliona eura financijskog troška.

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

Radnik na otvorenom bez adekvatne opskrbe tekućinom i dovoljno odmora svih 8 sati vrlo teškog rada izložen jakom i direktnom sunčevom svjetlu na kritičnoj temperaturi zraka >30°C u opasnosti je od toplinskog stresa. To se utvrđuje pomoću tzv. toplinskog indeksa – IVGT (WBGT) prema standardu ISO 7243 kao bazni standard toplinskog stresa, prihvaćen u RH (HRN EN:2003) te je pouzdan i valjan u cijelom svijetu.

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

### Život i zdravlje ljudi

U slučaju toplinskog vala predviđa se veće obolijevanje stanovništva Bjelovarsko – bilogorske županije nego inače, posebice skupina s postojećom kroničnom bolešću. Obzirom na nepostojanje prethodne metodologije ekonomske analize i procjene šteta za klimatsku nepogodu toplinskog vala uzete su dosadašnja stručna iskustva i prosudbe djelatnika zavoda za hitnu medicinu i transfuzijsku medicinu. Očekuje se 20% više hitnih intervencija, viša stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i više komplikacija i smrtnih ishoda kod ranjivih skupina stanovništva i radnika na otvorenom. Pojava događaja toplinskog vala umjerenog rizika od 1 – 2 dana očekuje se jednom u 9 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 5%.

Tablica 2: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba MŽ	ODABRANO
1	Neznatne	*<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>	

### Gospodarstvo

U ovom vjerojatnom scenariju troškovi liječenja i hitnih medicinskih usluga te hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo nekoliko stotina pa i tisuća, kao i troškovi povećane potrošnje energenata struje i vode za simptomatsko liječenje i rashlađivanje cjelokupno zahvaćenog broja osoba zatečenog u Županiji bili bi nekoliko miliona kuna, odnosno između 1 i 5% proračuna Županije.

Tablica 3: Posljedica na gospodarstvo

<b>Gospodarstvo</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna MŽ	ODABRANO
<b>1</b>	Neznatne	0,5-1	
<b>2</b>	Malene	1-5	<b>X</b>
<b>3</b>	Umjerene	5-15	
<b>4</b>	Značajne	15-25	
<b>5</b>	Katastrofalne	>25	

### Društvena stabilnost i politika

Obzirom da se posljedice društvene stabilnosti i politike iskazuju u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od društvenog značaja procijenjeno je da bi ukupna materijalna šteta uzrokovana ekstremnim temperaturama bila neznatna u odnosu na proračun Međimurske županije.

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

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

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

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

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

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja

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

**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

Nagli nastup toplinskog vala tijekom ljetnih vrućina kod stupnja rizika - vrlo velike opasnosti s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka iznad 37,1°C u trajanju od 10 dana. Nakon izlaganja ovim ekstremnim temperaturama ljudski organizam ulazi u stanje šoka tzv. TOPLINSKOG UDARA.

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

Liječenje: Važno je klinički prepoznati što prije i odmah započeti učinkovitim hlađenjem izvana – neprekidno prskanje/vlaženje vodom, oblaganje ledenim ručnicima (ali oprezno) a istovremeno hlađenje ventilatorom i masažom kože kako bi se potaknuo protok krvi; intravenoznom nadoknadom tekućine 0,9%-tnom fiziološkom otopinom i potporom koja je potrebna kod zatajenja organa. Hlađenje može izazvati konvulzije i povraćanje pa je potrebno zaštititi dišne putove od povraćenog želučanog sadržaja. U ovom scenariju mnoge osobe mogu zadobiti opekline. Npr. osoba s 30% opekline i prosječne teine 70kg treba nadoknadu od 8,4 litre. Kod masovne ugroženosti se uključe lokalni resursi – fontane, vodoskoci na javnim površinama klimatizirani javni prostori kao knjižnice, trgovački centri i slično. Da bi se smanjila tjelesna temperatura potrebno je osobu rashladiti npr. ventilatorom. Jedan ventilator od 100W koji treba raditi 24 sata u doba toplinskog vala troši 2,4 kWh.

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

Razlika u prijemu oboljelih u redovnim uvjetima prema prijemu više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala iznosi više desetina tisuća eura financijskoga troška. Dulji i ekstremniji toplinski valovi donose veće rizike. Budući da su ostali rizici povišeni jedan do pet dana nakon toplinskog vala, prevenciju i liječenje je važno provoditi ne samo za vrijeme toplinskog vala, nego i nakon toga. S obzirom na procjene da je pogođeno 5% oboljelih koji zatraže zdravstvenu pomoć u tijeku toplinskog udara u terminalnoj fazi kroničnih bolesti s najtežom kliničkom slikom što znači da značajan broj bolesnika svaki treba terapiju od 10 doza trombocita, 3 doze svježe plazme i 6 doza 0,9% fiziološke infuzijske otopine. U slučaju pojave dužeg najviše rizičnog toplinskog vala u međimurskoj županiji (u trajanju od 4 i više uzastopnih dana) bi bila potreba za nekoliko dodatnih timova HMP. Svaki tim čini dodatni trošak od 7 tisuća eura.

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

## Posljedice

Zavod za hitnu medicinu Međimurske županije djeluje od 2011, te pokriva područje Županije. Današnja mreža (ustroj) djeluje iz sjedišta u Čakovcu (u smjeni ima 2 tima T1 u Čakovcu i 1 u Prelogu, te po 1 tim T2 u Murskom Središću i Kotoribi; ukupno 120 zaposlenika), a djeluje u obliku koncentričnih krugova. Time se lakše postiže zbrinjavanje pacijenata unutar „zlatnog sata“ (za do 10 min u gradu i 20 min u ruralnom području) čime se povećava preživljavanje za 30 do 50%, prema doktrini suvremene svjetske medicine.

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

Resursi sustava zdravstvene zaštite u Međimurskoj županiji za odgovor na ukupnost krize koju toplotni val kao izvanredna okolnost može izazvati, čine zdravstveni kapaciteti dani su u uvodnom - općem dijelu ove procjene rizika. Pružanje hitne medicinske pomoći u vrijeme toplinskog vala ovisi o raspoloživim terenskim timovima Zavoda za hitnu medicinu Međimurske županije.

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

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

Na WEB stranicama Zavoda za hitnu medicinu županije nalazi se i praktični naputak stanovništvu za postupanja kod toplinog udara, odnosno Protokol za zaštitu od vrućine.

### *Preventivne mjere*

Zdravstvenim mjerama prevencije uz medijsku podršku u pružanju pravovremenih informacija, a vezano uz zaštitu od vrućine, ključan je i važan čimbenik očuvanja kardiološkog zdravlja, ali i zdravlja općenito. Edukacija i osposobljavanje stanovnika Međimurske županije. Kod razvoja javne vodovodne mreže u naseljima (većini) razvijena je i hidrantska mreža. Prostornim planovima, zahvatima u prostoru, uvjetima građenja i sl. obavezani su svi investitori na priključenje na sustav javne vodovodne mreže.

## Život i zdravlje ljudi

U slučaju toplinskog vala ekstremnog rizika predviđa se veći broj terminalno oboljelih nego inače, posebice skupina s postojećom kroničnom bolešću, siromašni, radnici na otvorenom. Obzirom na nepostojanje prethodne metodologije ekonomske analize i procjene šteta za toplinski val ekstremnog rizika poslužila su dosadašnja stručna iskustva i prosudbe djelatnika Zavoda za hitnu medicinu Međimurske županije. Očekuje se 5% više najteže ugroženih osoba, viša stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i više komplikacija i smrtnih ishoda kod ranjivih skupina stanovništva i radnika na otvorenom. Pojava događaja toplinskog vala ekstremnog rizika više od 4 dana očekuje se jednom u 22 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 10%.

Tablica 7: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje. Direktni gubici vezani su uz troškove intervencija te troškovi liječenja oboljelih od toplotnog udara, dok se indirektni gubici odnose na troškove povećane potrošnje energenata (struje i vode), troškove izostanaka radnika s posla, pad prihoda i dr.

U ovom mogućem scenariju troškovi liječenja hitnih medicinskih usluga i hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo više tisuća (pa i desetak), što ne uključuje troškove povećane potrošnje energenata struje i vode za simptomatsko liječenje i rashlađivanje cjelokupno zahvaćenog broja osoba zatečenog u Međimurskoj županiji.

Tablica 8: Posljedica na gospodarstvo

<b>Gospodarstvo</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna MŽ	ODABRANO
<b>1</b>	Neznatne	0,5-1	
<b>2</b>	Malene	1-5	
<b>3</b>	Umjerene	5-15	<b>X</b>
<b>4</b>	Značajne	15-25	
<b>5</b>	Katastrofalne	>25	

### Društvena stabilnost i politika

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

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

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

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

4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 10: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

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

#### Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 11: Vjerojatnost/frekvencija

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

#### Podaci, izvori i metode izračuna

Korišteni su po uzoru na procjenu rizika Republike Hrvatske, tj. podaci o umrlima Državnog zavoda za statistiku, podaci HZJZ i Zavoda za hitnu medicinu Međimurske županije, podaci za JLS u Županiji i drugi. Relativna nepouzdanost u procjeni opsega pogođenog stanovništva vezana je za nepostojanje statistike prolaznosti turista kroz naselja, pa su korišteni procijenjeni podaci.

#### 6. Matrice rizika

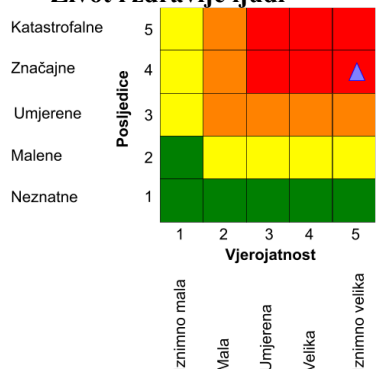
- Vrlo visoki rizik
- Visoki rizik
- Umjeren rizik
- Nizak rizik

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

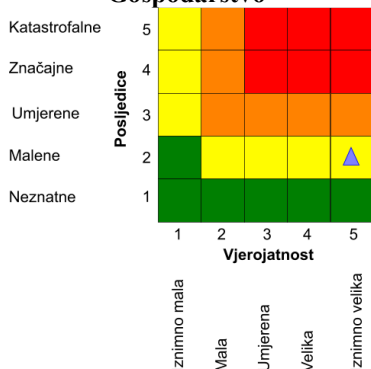
#### NAZIV SCENARIJA: Toplinski val na području Međimurske županije

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**

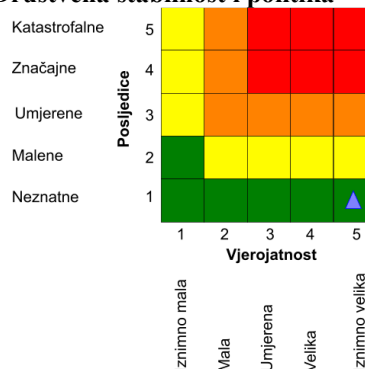
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

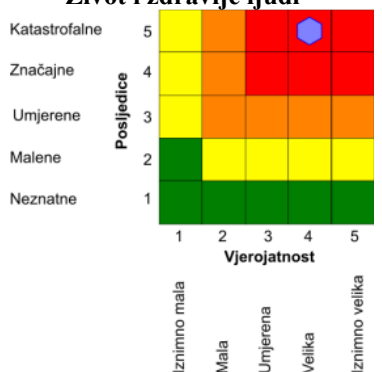


**Društvena stabilnost i politika**

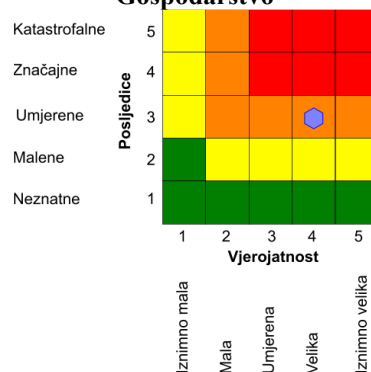


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

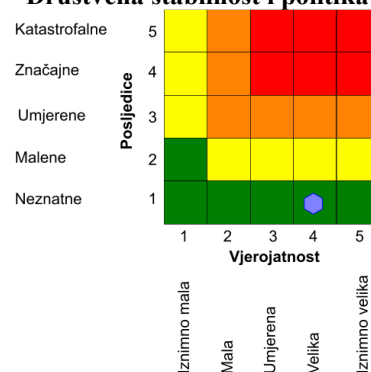
**Život i zdravlje ljudi**



**Gospodarstvo**

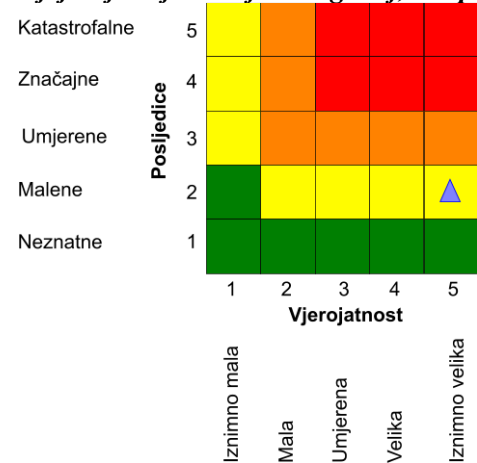


**Društvena stabilnost i politika**

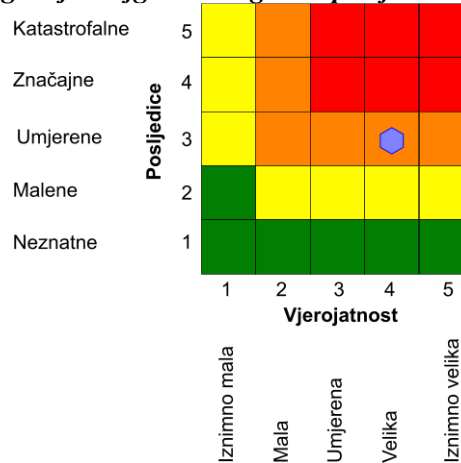


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno**



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno**



**7. Karte rizika**

**a/ Samostalna procjena rizika MŽ**

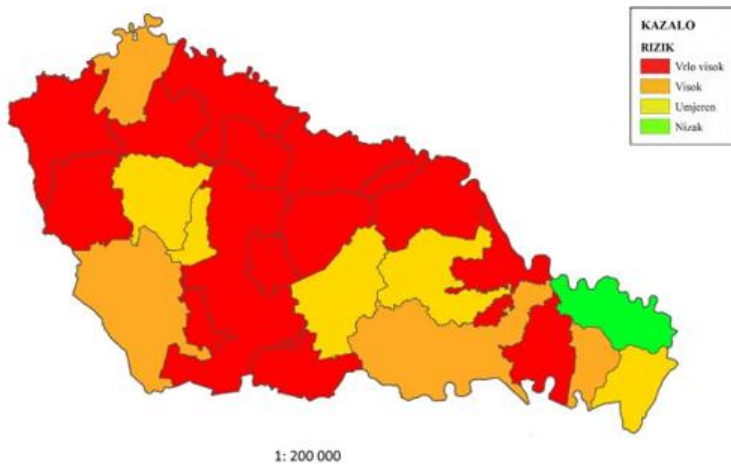
Najvjerojatniji neželjeni događaj

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

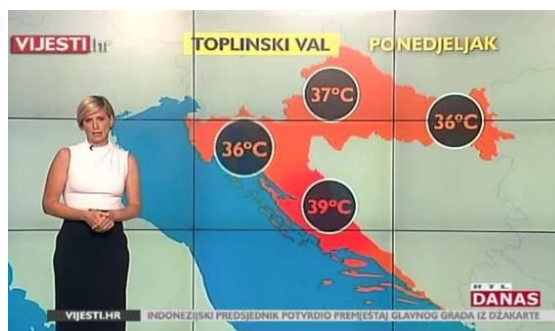


b) Iz Procjena rizika od velikih nesreća JLS Međimurske županije



c/ Iz početne Procjene rizika od katastrofa Republike Hrvatske

RIZIK: Ekstremne temperature



## Scenarij VIII.

### EKSTREMNE VREMENSKE POJAVE – VJETAR i TUČA

#### /VJETAR samostalno ili sa pojavom TUČE/ u Međimurskoj županiji

#### Naziv scenarija, rizik

Obzirom na obimnost ove Procjene rizika, te da se radi o rizicima koji se u pravilu dešavaju na lokalnoj razini (JLS), Radna skupina je odlučila scenarij i procjenu Ekstremnih vremenskih pojava (grmljavinsko nevrijeme, padaline-kiša, tuča, i dr., vjetar, snijeg i led, mraz i drugo) izvršiti kao poseban rizik/scenarij za Ekstremne temperature, te sada **rizik vjetra**, koji će se analizirati samostalno ili i uz pojavnost **tuče**. Međimurska županija ima značajne poljoprivredne površine i materijalna te druga dobra a povremeno je izložena snažnom djelovanju vjetra sa zamjetnim posljedicama.

#### Tablični prikaz opisa scenarija

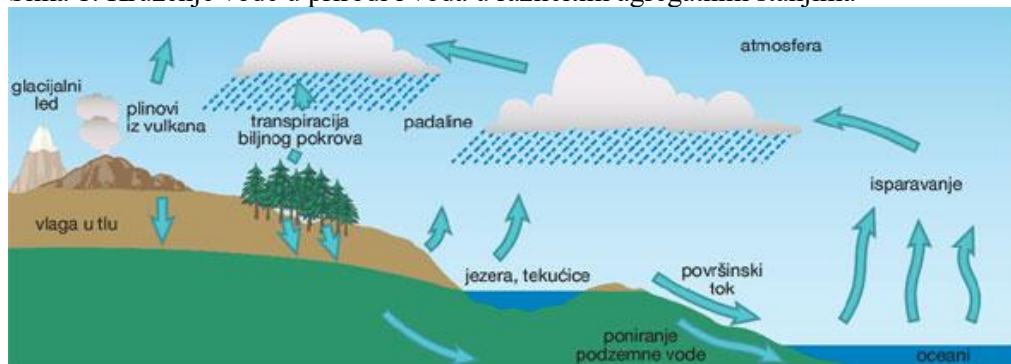
<b>Naziv scenarija:</b>
Ekstremne vremenske pojave – vjetra, sa ili bez pojavnosti tuče, u području Međimurske županije
<b>Grupa rizika:</b>
Ekstremne vremenske pojave
<b>Rizik:</b>
Vjetar, sa ili bez pojavnosti i tuče
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Kordinatorator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelj: Darko Radanović, pročelnik UO za gospodarske djelatnosti Izvršitelji: Robert Meglič, Vatrogasna zajednica MŽ
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>događaj s najgorim mogućim posljedicama</i> ,

#### 1. Uvod

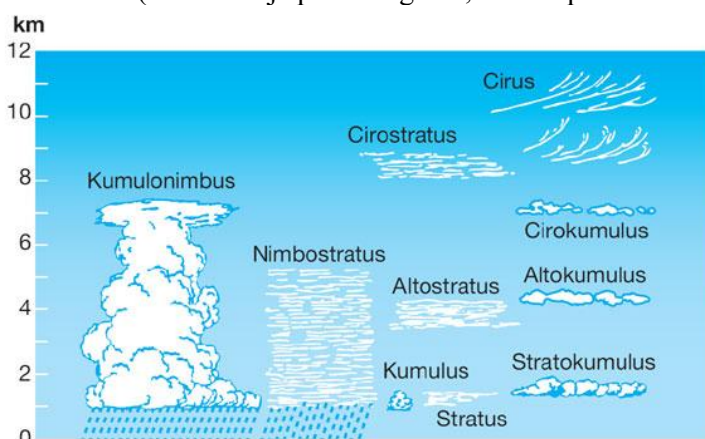
Vjetar opisujemo kao strujanje zračnih masa koje nastaje uslijed razlike temperatura odnosno tlakova. Strujanjem zraka dolazi do trenja, odnosno gubitka kinetičke energije u doticaju sa čvrstom podlogom, što rezultira razlikama u brzini strujanja u prostoru i vremenu. Uslijed nejednolikog zagrijavanja Zemljine površine dolazi do zagrijavanja zračnih masa. Topli zrak uzdiže se na desetak kilometara u ekvatorijalnom pojasu, te se usmjerava prema polovima i zakreće pod utjecajem Zemljine rotacije. Hladni zrak popunjava nastale praznine i na taj način uzrokuje stalne vjetrove. Lokalni vjetrovi nastaju zbog globalne raspodjele tlaka i putujućih cirkulacijskih sustava te uvelike ovise o topografskom i geografskom obilježju.

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

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



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



## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 3. Kontekst

*Reljef, svojstva tla, klima, vode, štete od prirodnih nepogoda i druge značajke u području Međimurske županije, a kroz procjene jedinica lokalne samouprave u županiji i detaljnije, opisani su u uvodnom dijelu ove Procjene rizika te se ne ponavljaju!*

Vjetar se najčešće opisuje dvjema jednostavnim komponentama: smjerom i jačinom. Za određivanje smjera koristi se vjetrulja (ruža vjetra), a označavamo ga stranom svijeta s koje dolazi. Jačinu vjetra

određujemo pomoću Beaufortove ljestvice, oznakama od 0 do 12, gdje 0 označava brzinu vjetra od 0-14 km/h, a 12 označava orkanski vjetra jači od 154, 8 km/h.

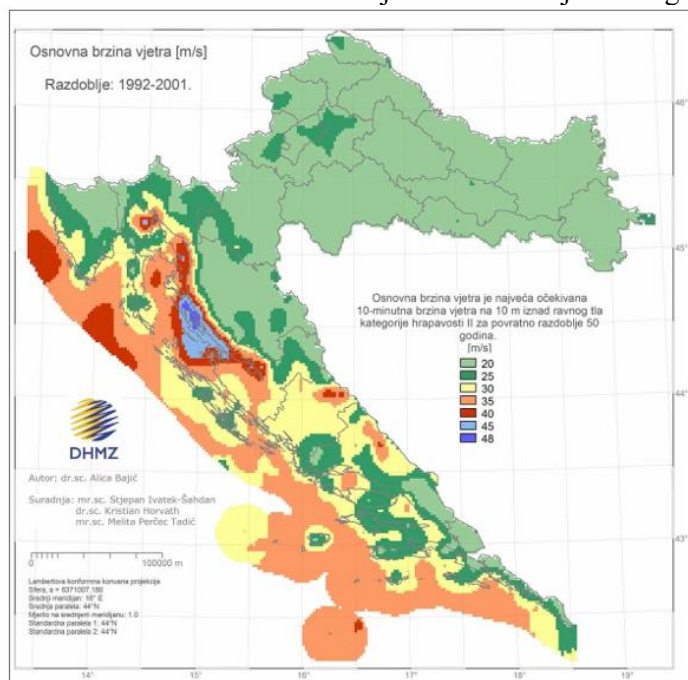
Tablica 1 : Beaufortova ljestvica

BEAUFORTI (Bf)	NAZIV	RAZRED BRZINE m/s	KARAKTERISTIKE
0	Tišina	0,0-0,2	Dim se diže vertikalno uvis
1	Lagan povjetarac	0,3-1,5	Dim se ne diže vertikalno, ali ga čovjek još uvijek ne osjeti
2	Povjetarac	1,6-3,3	Čovjek ga osjeti na goljoj koži, listovi trepere
3	Slab vjetar	3,4-5,4	Lišće treperi i šušti, lakše zastave se dižu
4	Umjeren vjetar	5,5-7,9	Diže lakše predmete s tla, njiše manje grane na drveću
5	Umjeren jak vjetar	8,0-10,7	Njiše veće grane i manja stabla, na vodi se stvaraju valovi koji se pjenušaju
6	Jak vjetar	10,8-13,8	Zuji na čvrstim predmetima, njiše velike grane
7	Vrlo jak vjetar	13,9-17,1	Otežava hodanje, njiše cijelo drveće, valovi se pjene
8	Olujan vjetar	17,2-20,7	Pravi štete, kida plodove sa voćaka, lomi grančice s lišćem.
9	Oluja	20,8-24,4	Diže krovove, ruši stabla
10	Jaka oluja	24,5-28,4	Drveće obara i čupa s korijenom
11	Orkanski vjetar	28,5-32,6	Čupa jače drveće
12	Orkan	32,7-36,9	Pustoši kraj

Izvor podataka: Državni hidrometeorološki zavod

Prema karti Osnovna brzina vjetra definirana kao maksimalna 10-minutna brzina vjetra na 10 m iznad ravnog tla kategorije hrapavosti II za koju se može očekivati da bude premašena jednom u 50 godina.

Slika 2: Karta osnovne brzine vjetra za razdoblje od 10 godina (DHM)



Osnovna značajka dobivene prostorne raspodjele osnovne brzine vjetra su znatno veće vrijednosti na području priobalja i otoka u odnosu na kontinentalni dio Hrvatske. Kopneno područje najvećih vrijednosti je primorska strana Velebita. Na tom području se može očekivati da 10-minutna brzina vjetra na 10 m iznad tla u prosjeku jednom u 50 godina premaši vrijednost od 40 m/s. Veći dio Hrvatske, između ostalog i područje Međimurske županije, karakterizira osnovna brzina vjetra do 30 m/s.

Izvodno iz namjenske Studije Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske za potrebe Ravnateljstva CZ RH – za razinu Međimurske županije, za izradu procjena ugroženosti (rizika):

## **Vjetar**

### **OLUJNO ILI ORKANSKO NEVRIJEME**

Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak i tučom, osim što stvara velike štete na imovini, poljoprivrednim i šumarskim dobrima, raznim građevinskim objektima, u prometu te tako nanosi gubitke u gospodarstvu, ugrožava i često puta odnosi ljudske živote. Stoga je ovom poglavlju detaljnije analiziran vjetar kao jedan od čimbenika olujnog nevremena.

Mjereni podaci vjetra pomoću električnog ili digitalnog anemografa (brzina i smjer vjetra te maksimalni udari vjetra) u meteorološkoj službi prikupljaju se u relativno rijetkoj mreži točaka. Postojeća mreža mjernih točaka odabrana je tako da omogućuje dobivanje općih karakteristika strujanja većih razmjera na visini od 10 m iznad tla. Međutim, reprezentativnost vrijednosti u nekoj točki za šire područje ovisi o konfiguraciji terena, hrapavosti terena i blizini zaklona oko anemografa.

Za nadopunu vjetrovnog režima na meteorološkim postajama motritelji i opažaju smjer i jačinu vjetra. Jačina vjetra procjenjuje se vizualno prema učincima vjetra na predmetima u prirodi u tri klimatološka termina (7, 14 i 21 sat) i izražava se u stupnjevima Beaufortove ljestvice. Ona sadrži od 0 do 12 Bf (bofora) kojima su pridružene odgovarajuće srednje brzine vjetra ( *prethodno prikazana!*)

Smjer vjetra određuje se također vizualno pomoću vjetrulje koja ima označena samo četiri smjera. Motritelj je dužan ocijeniti smjer vjetra na jedan od 16 mogućih smjerova i označiti ga stranom svijeta odakle vjetar puše. Za Međimursku županiju odabrane su meteorološke postaje Čakovec i HE Čakovec, a za 20-godišnji period analizirani su opaženi podaci jačine i smjera vjetra. HE Čakovec je anemografska postaja smještena uz most preko Drave na ravnom terenu na kojoj se mjeri brzina i smjer vjetra.

### **RAZDIOBA SMJERA I JAČINE VJETRA**

Poznato je da je u umjerenim geografskim širina stanje atmosfere vrlo promjenljivo. U skladu s tim područje Hrvatske obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene iz dana u dan i tijekom godine. Prema općoj cirkulaciji atmosfere u kontinentalnu Hrvatsku prodire hladan zrak maritimnog podrijetla iz sjeverozapadnog kvadranta i kontinentalnog podrijetla iz sjeveroistočnog kvadranta. Strujanje toplog zraka, koji može putem preko Sredozemlja poprimiti maritimne karakteristike, je najčešće iz južnog kvadranta. Međutim, primarni strujni režim modificira se na pojedinim lokacijama ovisno o reljefu tla kao što su izloženost terena, konkavnost i konveksnost reljefa, nadmorska visina i sl.

Za prikaz strujnog režima na području Međimurske županije analizirane su godišnje i sezonske vjerojatnosti istovremenog pojavljivanja pojedinih jačina i smjera vjetra za Čakovec. Rezultati analize prikazani su grafički na ružama vjetra (slike).

Na godišnjoj ruži vjetra uočava se najveća učestalost SW vjetra (11.0%). Relativna čestina tišina iznosi 5.2%. Ostali smjerovi su gotovo podjednako zastupljeni od 3.5% do 7% osim iz ESE smjera čija je učestalost oko 2.5%.

Sličan oblik, kao i godišnja ruža vjetra, zadržavaju ruže vjetra i po sezonama. U jesen pojavljuje se veća učestalost tišina (6.7%) što je povezano i s stacionarnim anticiklonalnim tipom vremena. Prevladava maglovito vrijeme ili niska naoblaka što ukazuje na malu turbulentnu razmjenu zraka i stabilnu

stratifikaciju atmosfere. S druge strane, u hladnom dijelu godine javljaju se i prodori hladnog zraka sa sjevera i sjeveroistoka. U takvim vremenskim situacijama moguć je jak pa čak i olujan N–NE vjetar. Za proljeće su karakteristični brže pokretni ciklonalni tipovi vremena (ciklone i doline sa sjeverozapada ili jugozapada) što dovodi do čestih i naglih promjena vremena, izmjenjuju se kišna s bezoborinskim razdobljima. Ljeti pak dominiraju barička polja s malim gradijentom tlaka u kojima također prevladava slab vjetar, ali s labilnom stratifikacijom atmosfere. U slučaju da je turbulentno miješanje zraka jako, razvijaju se grmljavinski oblaci Cumulonimbusi (oblaci vertikalnog razvoja s jakim uzlaznim strujama) i u popodnevnim i večernjim satima moguće je nevrijeme. U takvim ljetnim olujama javlja se jak odnosno olujan vjetar praćen pljuskom kiše i grmljavinom, a ponekad i tučom.

Od ukupnog broja podataka u Čakovcu 1.2 % podatka otpada na jak vjetar ( $\geq 6$  Bf). Promatra li se jačina vjetra neovisno o smjeru i dobu godine, na postaji Čakovec uočava se prevladavanje slabog vjetra jačine 1–3 Bf u 84.9%. Umjeren i umjereno jak vjetar (4–5 Bf) javlja se rijetko (8.6%). Najjači opaženi vjetar iznosio je 8 Bf i to iz N, NNE i NNW smjerova. Jak vjetar nikada se nije pojavio iz smjerova ENE–ESE i SSE. Prema tome, u najvećem broju slučajeva na čakovečkom području prevladava slab vjetar. U određenim vremenskim situacijama može se pojaviti jak ili olujan vjetar – u hladnom dijelu povezan je s prodorima hladnog zraka sa sjevera ili sjeveroistoka, a ljeti s olujnim nevremenima

#### DANI S JAKIM I OLUJNIM VJETROM

Dosadašnja analiza strujanja za Međimursku županiju izrađena je prema vrijednostima jačine i smjera vjetra u tri termina dnevno. Međutim, vjetar nije diskretna nego kontinuirana veličina, te se može pojaviti jak ili olujan vjetra izvan termina motrenja. Upravo zbog toga motritelji bilježe vrijeme nastupa i prestanka vjetra jačeg od 6 Bf i 8 Bf tijekom dana. Dan s jakim/olujnim vjetrom je onaj dan u kojem je barem jednom zabilježen vjetra jačine  $\geq 6$  Bf odnosno  $\geq 8$  Bf. Za cjelovitu sliku vjetrovnog režima promatranog područja izrađena je i analiza srednjeg mjesečnog i godišnjeg broja dana s jakim i olujnim vjetrom za Čakovec u razdoblju od 20-godina (tablica).

Prema 20-godišnjem razdoblju u Čakovcu se jak vjetar prosječno javlja 13 dana u godini, a olujni vjetar 0.3 dana. Međutim, taj broj dana jako varira od godine do godine što pokazuje velike vrijednosti standardne devijacije. Godišnji hod dana s jakim vjetrom pokazuje tu pojavu tijekom cijele godine, a olujni vjetar je bio opažen od veljače do travnja i u kolovozu u promatranom 20-godišnjem razdoblju. Najveći broj takvih dana javlja se u hladnom dijelu godine.

#### IZMJERENE I OČEKIVANE MAKSIMALNE BRZINE VJETRA

Ekstremno velike brzine vjetra su glavna značajka olujnog nevremena. Posebno nas zanima koliko se često takav ekstremni događaj može pojaviti na nekom mjestu. Stoga za procjenu vjerojatnosti neke očekivane maksimalne brzine vjetra, da se nađe u zadanom vremenskom intervalu, primjenjuje se teorija ekstrema. Za analizu ekstremnih vrijednosti meteoroloških parametara najčešće se rabi generalizirana razdioba ekstremnih vrijednosti prema Jenkinsonu ili Gumbelova razdioba kao jedno rješenje te razdiobe.

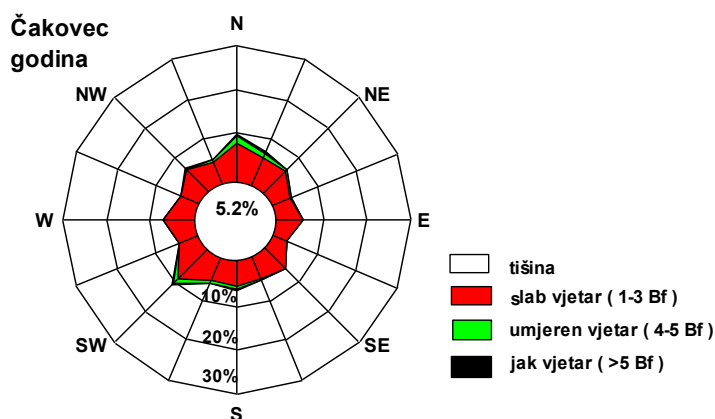
Analiza maksimalnih brzina vjetra na postaji HE Čakovec sastoji se od analize podataka digitalnih mjerenja brzine vjetra iz novijeg razdoblja. Apsolutni maksimalni udar vjetra na HE Čakovec izmjeren je u travnju 2004. i iznosio je 30.9 m/s iz NW smjera. Većina godišnjih maksimalnih udara vjetra bila je iz NW–WNW smjerova (6 puta), a zatim iz NNE–NE te jednom iz SSW smjera. Godišnje trenutne brzine vjetra veće od 25.0 m/s zabilježene su samo u dvije godine, a najveće vrijednosti maksimalnih udara vjetra izmjerene su zimi. Vrijednosti navedene u tablici pokazuju da u prosječnim klimatskim prilikama očekivani maksimalni udar vjetra s povratnim periodom od 50 godina i uz vjerojatnost 98% iznosi 30.6 m/s. Apsolutni izmjereni maksimalni udar vjetra od 30.9 m/s prema istoj procjeni očekuje se jednom u 43 godine.

Tablica 2 : Godišnji hod odabranih meteoroloških parametara, Čakovec, 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA S JAKIM VJETROM</b>													
SRED	1.5	1.3	2.2	1.4	1.4	0.4	0.7	0.8	0.3	0.4	0.8	1.3	13.0
STD	1.6	1.7	2.1	1.3	1.6	0.8	1.2	1.0	0.6	0.7	0.9	1.4	6.7
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAKS	5	6	6	3	4	3	4	3	2	2	3	5	24
<b>BROJ DANA S OLUJNIM VJETROM</b>													
SRED	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
STD	0.0	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAKS	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<b>MAKSIMALNI UDARI VJETRA (m/s)</b>													
MAKS*	22.7	22.4	24.2	30.9	21.5	22.8	21.7	20.5	18.7	29.0	28.9	18.8	30.9
1995-2005	ENE	W	N	NW	ENE	NW	NW	N	N	WNW	NW	NNE	NW

Izvor podataka : DHMZ i meteorološka podloga dostavljena Ravnateljstvu CZ RH

Slika 3 : Godišnja ruža vjetra, Čakovec, 20-godišnji period



## Tuča

Područje Hrvatske nalazi se u umjerenim geografskim širinama gdje je pojava tuče i sugradice relativno česta. Tuča je kruta oborina sastavljena od zrna ili komada leda, promjera većeg od 5 do 50 mm i većeg. Elementi tuče sastavljeni su od prozirnih i neprozirnih slojeva leda. Tuča pada isključivo iz grmljavinskog oblaka Cumulonimbusa, a najčešća je u toplom dijelu godine. Sugradica je isto kruta oborina sastavljena od neprozirnih zrna smrznute vode, okruglog oblika, veličine između 2 i 5 mm, a pada s kišnim pljuskom. Na meteorološkim postajama bilježi se uz tuču i sugradicu pojava ledenih zrna u hladnom dijelu godine. Ledena zrna su smrznute kišne kapljice ili snježne pahuljice promjera oko 5 mm, koja padaju pri temperaturi oko ili ispod 0°C. Pojave tuča, sugradica i ledena zrna zajedničkim imenom zovu se kruta oborina. Svojim intenzitetom nanose velike štete pokretnoj i nepokretnoj imovini kao i poljoprivredi. Da bi se zaštitile poljoprivredne površine i smanjile štete nastale od tuče, prije više od 30 godina u kontinentalnom dijelu Hrvatske osnovana je obrana od tuče. Državni hidrometeorološki zavod provodi obranu od tuče na ukupnoj površini od 24 100 km<sup>2</sup>. Sezona obrane od tuče traje od 1. svibnja do 30. rujna kada tuča može prouzročiti velike štete na poljoprivrednim kulturama i ostaloj imovini. Operativna obrana ranije je provedena pomoću raketa, a od 1995. i prizemnim generatorima, na osam Radarskih centara (RC). Svaki centar odgovoran je za svoj dio branjenog područja.

Radarski centar Varaždin pokriva područje Međimurske županije, a sve postaje raspolažu sa prizemnim generatorima..

Na promatranom području u prosjeku najveći broj dana s tučom i/ili sugradicom za vrijeme sezone obrane od tuče zabilježen je na dva područja. Na sjevernom dijelu Županije to je područje oko sela Jurovčak do državne granice sa Slovenijom, a na sjeveroistočnom dijelu područje oko sela Domašinec do državne granice s Mađarskom. Za prikaz godišnjeg hoda broja dana s krutom oborinom (tuča, sugradica i ledena zrna) na području ove Županije uzeti su podaci s meteorološke postaje Čakovec. U tablici su prikazani su srednji mjesečni i godišnji broj dana s krutom oborinom te maksimalni i minimalni mjesečni i godišnji broj dana u razdoblju 20-godina.

Na meteorološkoj postaji Čakovec srednji godišnji broj dana s krutom oborinom iznosi 0.8 dana. U prosjeku najviše takvih dana javlja se u lipnju 0.3 dana dok srednji broj dana u ostalim mjesecima iznosi 0.1 dana. U veljači, kolovozu, listopadu i studenom nije zabilježen ni jedan dan s krutom oborinom.

Usljed nastanka tuče u tom periodu može doći do oštećenja ili potpunog uništenja jednogodišnjih stabljika, te težeg oštećenja trajnih nasada. Na području Županije u takvim nevremenima najviše stradaju trajni nasadi. Ukoliko su komadi leda većeg promjera može doći i do oštećenja stambenih i gospodarskih objekata (krovovi, prozori), te oštećenja automobila.

Tablica 3: Godišnji hod odabranih parametara, Čakovec, 20-godišnji period

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
<b>BROJ DANA S TUČOM</b>													
<b>SRED</b>	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.8
<b>STD</b>	0.2	0.0	0.3	0.3	0.2	0.6	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	1.3
<b>MIN</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MAKS</b>	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0	1	5

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena Ravnateljstvu CZ RH

Kao posljedica tuče dolazi do smanjene proizvodnje poljoprivrednih proizvoda, te dugotrajnih posljedica na stabljikama trajnih nasada, kao i do privremenog onesposobljavanja objekata za stanovanje i rada gospodarskih objekata.

#### **Obrana od tuče u RH 2025.godine**

*U Hrvatskoj je trenutno 330 lokacija na kojima aktivno djeluje protugradna obrana te uređen sustav ranog upozoravanja i protugradne obrane.*

*Sustav tehnički ima dva elementa, jedna je aktivna tvar, srebrov jodid, koja je dominantna u Hrvatskoj i ostalim zemljama, a druga su metode unošenja takve tvari u oblake. Sustav u praksi uključuje generatore, rakete, a postoje i varijacije sa zrakoplovnom tehnologijom i dronovima.*

*Smatra se također da Hrvatska ima dosta moderan sustav, takozvani hibridni, gdje se koriste i SMS poruke odnosno CBC poruke pa svi mobilni, čak i stari modeli, mogu primiti poruku o nepogodi i katastrofi. Sustav je organiziran je na tri razine, na 330 lokacija u Hrvatskoj postoje generatorske postaje, a građani, koji su za to zaduženi, upravljaju takvim generatorima. Njih koordinira osam centara i postaja na cijelom području i u konačnici prognostičari DHMZ-a u Zagrebu.*

#### **4. Uzrok**

Svi vjetrovi nastaju na isti način – uslijed promjene temperature. Kad se zrak zagrije, on se širi, postaje lakši i diže se uvis, a hladniji zrak dolazi na njegovo mjesto.

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

Vodoravno strujanje zraka nejednake snage, intenziteta i pravca, rezultira kretanjem slojeva zraka poznate kao "vjetar".

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

Ignoriranje upozorenja o pojavi jakih vjetrova značajno utječe na stanovništvo, stočni fond i poljoprivredni urod. Ne provođenje pravovremenih mjera zaštite rezultira simptomima kod stanovništva te stočnog fonda i propadanja uroda.

## 5. Opis događaja

Na području Međimurske županije možemo predvidjeti dva osnovna scenarija dešavanja vjetra, sa ili bez pojave tuče, i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji bi predstavljao manji intenzitet dešavanja i manje posljedice vjetra u području Županije, i
2. **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP), koji bi predstavljao intenzitet događanja i posljedice za *nagori slučaj* i koji bi imao obilježja velike nesreće Županiji sa pojavom i tuče.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

#### **Život i zdravlje ljudi**

Posljedice su ograničene ali ih ima. Nije proglašavano stanje prirodne nepogode niti je na razini dijela zahvaćenih JLS aktivirano Povjerenstvo za utvrđivanje šteta, te se posljedice ne sistematiziraju. Hitna pomoć i vatrogasci su intervenirali nekoliko puta, a liječnici Zavoda za HMP u MŽ registrirali nekoliko uganuća i lomova ekstremiteta. Komunalna poduzeća u punom su angažmanu na kritičnim mjestima.

Tablica 5: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

#### **Gospodarstvo**

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije. Jak ili pak olujni vjetar može izazvati štete na usjevima, gubitak jednogodišnjih i višegodišnjih uroda, smanjenje prinosa i dr.

Tablica 4: Posljedica na gospodarstvo

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

#### **Društvena stabilnost i politika**

Procjena posljedica na društvenu stabilnosti i politiku vezana je na oštećenja zgrada u kojima su smještene ključne institucije i oštećenje kritične infrastrukture.

Prilikom olujnih vjetrova najviše je ugrožena nadzemna elektro-distribucijska mreža koja zna pretrpjeti znatne kvarove koji za posljedicu znaju imati kraće prekide u snabdijevanju električnom energijom. Olujno nevrijeme može prouzročiti oštećenja na krovovima građevina od javnog i društvenog značaja (rušenje i odnošenje krovova).

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

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

Tablica 6: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

### Vjerojatnost događaja

Tablica 7: Vjerojatnost/frekvencija

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

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Orkanski vjetar je onaj koji, prema Beaufortovoj ljestvici za ocjenu jačina vjetra, ima 12 bofora ili brzinu od 32,7 do 36,9 m/s, odnosno 118 do 133 km/h. Orkansko nevrijeme stvara štete u poljoprivredi, cestovnom prometu kao i području elektroprivrede i telefonskog prometa te opskrbe vodom.

Komunalna poduzeća te dio vatrogastva su u punom pogonu na osiguravanju prohodnosti prometnica i vrše preraspodjelu zaposlenika sa drugih zadaća na otklanjanje posljedica vjetra, a osobito ako je bila i pojava tuče, čišćenje snijega i leda.

### Posljedice

#### Život i zdravlje ljudi

Obzirom da se posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju ukupnim brojem ljudi za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu od nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani i sklonjeni. Pojava orkanskog nevremena može dovesti do oštećenja ili rušenja stabala kao i do građevinskih objekata uslijed čega se mogu javiti ljudske žrtve.

Tablica 8: Posljedice na život i zdravlje ljudi

<b>Život i zdravlje ljudi</b>			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
<b>1</b>	Neznatne	*<0,001	
<b>2</b>	Malene	0,001-0,004	<b>X</b>
<b>3</b>	Umjerene	0.0047-0,011	
<b>4</b>	Značajne	0,012-0,035	
<b>5</b>	Katastrofalne	0,036>	

### Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo odnose se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu nastalu utjecajem prijetnje u odnosu na proračun Međimurske županije. Orkansko stvara velike štete na imovini, poljoprivrednim i šumarskim dobrima, raznim građevinskim objektima nanoseći značajne gubitke u gospodarstvu.

Tablica 9: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

Procjena posljedica na društvenu stabilnosti i politiku vezana je na oštećenja zgrada u kojima su smještene ključne institucije i oštećenje kritične infrastrukture. Orkansko nevrijeme stvara štete cestovnom prometu uslijed rušenja stabala i grana na prometnice.

U području elektroprivrede i telefonskog prometa, kidaju se električni i telegrafski vodovi, ruše njihovi nosači. U snabdijevanju vodom, olujni i orkanski vjetar može indirektno utjecati na poremećaj opskrbe jer bi pri prekidu opskrbe električnom energijom na duže vrijeme bio onemogućen rad crpnih stanica. Moguće su štete na krovovima ustanova javnog društvenog značaja.

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

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

Tablica 11: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

### Podaci, izvori i metode izračuna

Kao izvor su korišteni podaci iz studije DHMZ za Međimursku županiju, napravljene za potrebe Ravnateljstva CZ RH), sa izmjenama i dopunama, zatim podaci DHMZ-a, primjeri iz Državne procjene rizika RH, te meteorološke stanice Čakovec.

Tablica 12: Vjerojatnost/frekvencija

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

Tablica 13: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

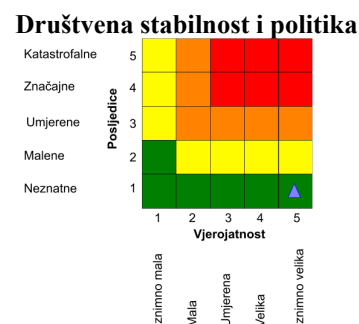
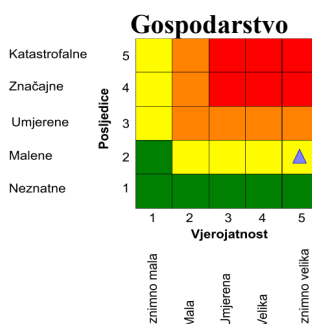
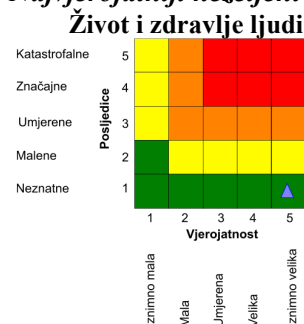
## 6. Matrice rizika

### Ekstremne vremenske pojave na području MŽ –Vjetar, sa ili bez pojave tuče

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

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

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj





## Scenarij IX.

### Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Industrijske nesreće

#### Naziv scenarija, rizik

Na području Međimurske županije posluje veći broj gospodarskih subjekata koji u svom radu koriste „opasne tvari u malim količinama“ (klasifikacija sukladno *Uredbi o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari*, NN 44/14 i 31/17)) dok postrojenja sa velikim količinama takvih tvari nema.

#### Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Nesreća sa istjecanjem plinskog klora na vodocrpilištu Nedelišće (Međimurske vode d.o.o.) i ugroza okolnog stanovništva i okoliša
<b>Grupa rizika:</b>
Tehničko-tehnološke nesreće
<b>Rizik:</b>
Industrijska nesreća, s opasnim tvarima
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Kordinator: Načelnik Stožera CZ MŽ Nositelj: Alan Resman, viši stručni suradnik za CZ i vatrogastvo Izvršitelji: Robert Meglič, Vatrogasna zajednica MŽ
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan je scenarij <i>najgoreg slučaja s istjecanjem klora za dezinfekciju vode na vodocrpilištu Nedelišće</i>

#### 1. Uvod

Nesreća u tehnološkom postrojenju može nastati uslijed istjecanja i/ili eksplozije opasne tvari koje može biti posljedica korištenja neispravne opreme, nemarnog rada ili namjerne diverzije. Mogućnost nastanka tehničko-tehnoloških nesreća za koje postoji opasnost prerastanja u veliku nesreću ili katastrofu ovisi o vrsti, koncentraciji i količini opasne tvari na lokaciji. Posljedice i utjecaji ovakvih katastrofa na okolinu mogu biti raznovrsne. Najvažniji utjecaj koji mogu imati je ponajprije na život i zdravlje ljudi nastanjenih u bližoj i daljoj okolini, zatim na stanje u okolišu te na okolno gospodarstvo i objekte kritične infrastrukture. Jačina utjecaja katastrofe ovisi o vrsti, koncentraciji i količini opasne tvari u postrojenju, geofizičkom položaju, njegovoj udaljenosti od najbližeg naselja te brzini reagiranja snaga spašavanja.

Pojam rizika po okoliš i sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari definirani su Zakonom o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) u daljnjem tekstu: Zakon) i Uredbom o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“, broj 44/14, 31/17, u daljnjem tekstu: Uredba), a isti propisi u pravni poredak Republike Hrvatske transponiraju odgovarajuće direktive Europske unije.

U postrojenju – Vodocrpilište Nedelišće, operator Međimurske vode d.o.o. ima klornu stanicu sa bocama plinskog klora (visoka toksičnost) u namjeni za dezinfekciju vode kojom se opskrbljuje cijela Međimurska županija.

Vodoopskrba Međimurja prema usvojenoj koncepciji tehničkog rješenja podijeljena je na 4 vodoopskrbne zone, od kojih se 3 (zone I., II. i III.) opskrbljuju sa izvorišta Nedelišće a IV. zona sa izvorišta Prelog. Vodoopskrbni sustav je tlačan. Na vodovodnom sustavu Međimurja izgrađen je

vodospremi prostor (vodospreme) ukupnog kapaciteta 2.950 m<sup>3</sup>, a u briježnom (sjevernom) dijelu postoji nekoliko hidro-stanica za povišenje pritiska i reducirne stanice za smanjenje pritiska. Dužina magistralnih vodova različitih presjeka je oko 240 km, sekundarne mreže naselja oko 800 km, sa 6.300 hidranata i 2.030 zasunskih okana. Godišnja potrošnja vode iznosi 4,5-5,0 miliona m<sup>3</sup>, od čega oko 80% za kućanstva a 20% za gospodarstvo. Pokrivenost vodoopskrbnim sustavom je oko 99% prostora Županije a priključeno je oko 33.500 domaćinstava i 2000 gospodarskih ustanova.

Voda je visoke kakvoće i distribuira se potrošačima direktno iz zahvata bez posebne dorade, a sukladno zakonskoj regulativi voda se samo klorira u svrhu sprečavanja pojave bakteriološkog zagađenja u cjevovodima. Zdravstvenu ispravnost vode za ljudsku potrošnju stalno vrši vlastiti laboratorij operatera, te dodatno prema Pravilniku o parametrima sukladnosti, metodama analiza i monitorinzima vode za ljudsku potrošnju Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije i ZZJZ na parametre analize A i analize B u sklopu Monitoringa vode za ljudsku potrošnju i izvorišnog Monitoringa na broj uzoraka određen po količini isporučene vode po pojedinoj zoni opskrbe.

## 2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

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

## 3. Kontekst

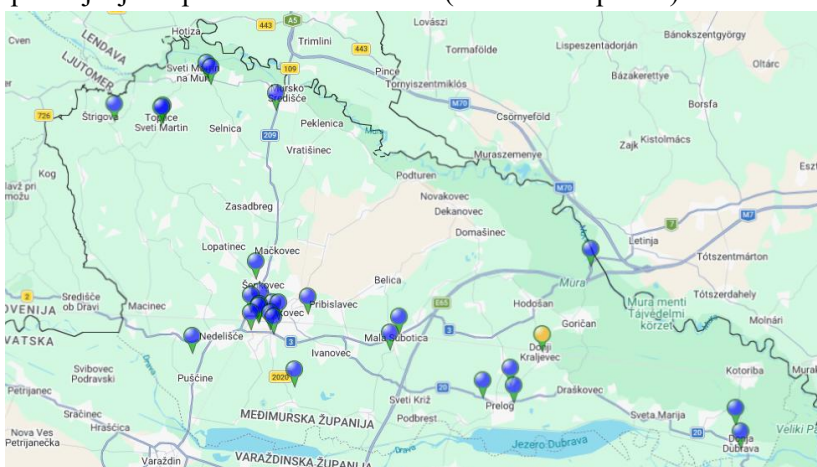
*Reljef, osobine tla, stanovništvo, promet, klima, materijalna i kulturna dobra, zdravstvo i druge značajke područja Međimurske županije – kao u uvodnom dijelu ove Procjene rizika od velikih nesreća MŽ, te se ne ponavlja ovdje u scenariju.*

Potencijalna opasnost od nekontroliranog oslobađanja opasnih tvari iz industrijskih kompleksa je iz godine u godinu veća zbog uvođenja sve veće količine opasnih tvari, dijelom zbog nemara, a dijelom i zbog otežanog ekonomskog položaja gospodarskih subjekata zbog čega se nedovoljno provode zakonske obveze u smislu preventivnog djelovanja (amortizacija dotrajalih rezervoara, zamjena određenih dijelova u sustavu cijevi, redoviti servisi i kontrola otpornosti materijala na agresivna sredstva i sl.).

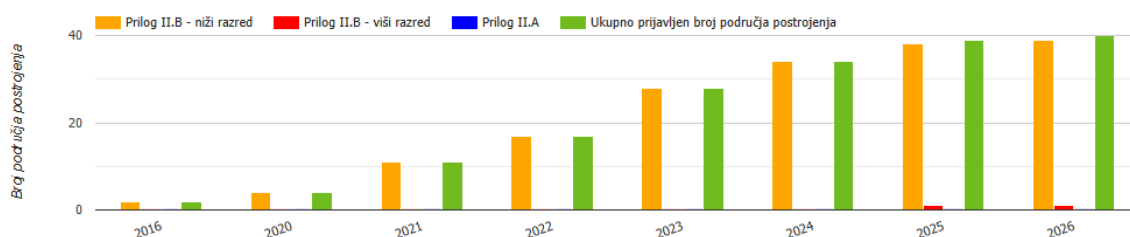
Na području Međimurske županije postoji mogućnost nastajanja nesreća (katastrofe) ove vrste, koje se mogu dogoditi na onim lokacijama gdje postoje industrijski objekti koji koriste ili proizvode u svom proizvodnom procesu opasne tvari. Svi korisnici opasnih tvari smješteni su unutar gradskih naselja ili u neposrednoj blizini naselja, te je zbog toga i veća opasnost od nekontroliranog istjecanja opasnih tvari u neposrednoj blizini stanovništva.

Opasne tvari koje ove tvrtke najčešće koriste su: razna ulja, razrjeđivači, razne vrste plinova, nafta i naftni derivati, boje i lakovi, razne lužine, solna kiselina i sredstva za dezinfekciju, i brojna druga.

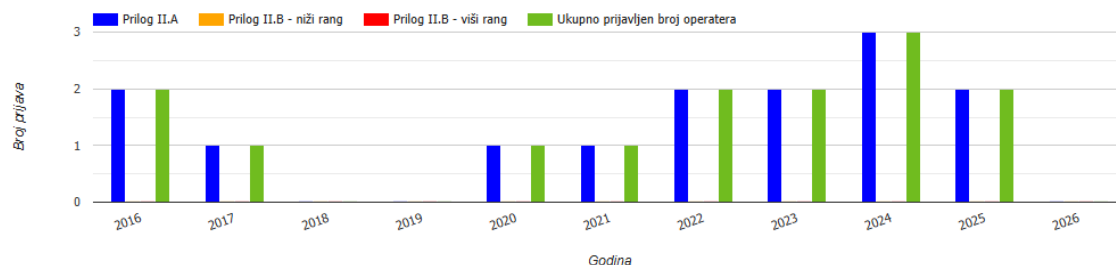
Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (AZO- Agencija za zaštitu okoliša) vodi javni Registar postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari i Očevidnik prijavljenih velikih nesreća (RPOT/OPVN). Navodimo osnovne sadržaje (koji su detaljno prisutni na web) za Međimursku županiju: Lokacije postrojenja s opasnim tvarima u MŽ (interaktivni prikaz)



Broj područja postrojenja (grafički prikaz po rangu i broju operatora)



Broj prijava u RPOT



Ukupan broj prijava postrojenja u području Međimurske županije (period 2016.-2026.) je:

- Prema Prilogu II.B Uredbe – Niži razred postrojenja = 39
- Prema Prilogu II.B Uredbe – Viši razred postrojenja = 1

Lokacije na području Međimurske županije gdje se proizvode, skladište, prerađuju, prevoze, sakupljaju ili obavljaju druge radnje s opasnim tvarima prema podacima navedenim u procjenama rizika jedinica lokalne samouprave navedene su u tablici u nastavku<sup>3</sup>:

Tablični prikaz postrojenja u MŽ s „opasnim tvarima u malim količinama“

R. BR.	PRAVNA OSOBA/LOKACIJA	OPASNA TVAR /istaknute su opasnije tvari/
1.	<b>Coral Croatia d.o.o. BS Čakovec</b> Globetka 12, 40000 Čakovec	-Naftni derivati -UNP -Motorna ulji, antifriz, stakloperi dr. (do 150 t)

<sup>3</sup> Podaci su uzeti iz RPOT registra, važeće Procjene ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija MŽ i Procjene rizika JLS u MŽ. No moguće su manje netočnosti zbog prestanka djelovanja pojedinih gospodarskih subjekata, neaktivnosti istih, ili promjene činjeničnih podataka.

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

2.	<b>Betaplast d.o.o.</b> <b>Šljunčara Totovec</b> Totovec bb, 40000 Čakovec	Dizel gorivo (manje količine)
3.	<b>Crodux derivati dva d.o.o.</b> <b>BS Čakovec Jug</b> Kalnička 65, 40000 Čakovec	-Naftni derivati, UNP -Motorna ulji, antifriz, stakloperi dr. (do 150 t)
4.	<b>Čateks d.d.</b> Zrinsko-Frankopanska 25, 40000 Čakovec	-Boje -Otapala -Kemikalije
5.	<b>Ferro-Preis d.o.o.</b> Dr. Tome Bratkovića, 40000 Čakovec	-Naftni derivati -Boje i lakovi -Plinovi
6.	<b>GP Ekom d.o.o.</b> <b>SRC Mladost – Gradski bazeni Čakovec</b> Športska 2, 40000 Čakovec	-Klorni derivati -Sredstva za čišćenje -Kemikalije
7.	<b>HŽ Infrastruktura d.o.o. Kolodvor Čakovec</b> Kolodvorska 2, 40000 Čakovec	-Naftni derivati -UNP i plinovi -Kemikalije razne Ukupno do 57 t
8.	<b>INA d.d.</b> <b>-MPM Čakovec Novakova</b> Dr. Ivana Novaka 34, 40000 Čakovec - BP Zrinsko-frankopanska ulica 18, Čakovec - BP Koprivnička bb, D.Dubrava -Naftno plinsko polje Mihovljan -BP J.B.Tita 92 M,Središće -BP K.Zrinski 2 Domašinec -MPM Štrigova 8B, Štrigova	-Naftni derivati -UNP -Motorna ulji, antifriz, stakloperi dr. (do 150 t po lokaciji)
9.	<b>Vajda d.d.</b> Zagrebačka 4, 40000 Čakovec	<b>AMONIJAK bezvodni, ukapljeni, NH<sub>3</sub>, 10t</b> Plemeniti i radni plinovi Ind.sredstva za čišćenje i dr.
10.	<b>PERUTNINA PTUJ – PIPO d.o.o.</b> Rudolfa Steinera 7, 40000 Čakovec	<b>Amonijak, 10 t</b> Monopropilen glikol Loživo ulje ekstra lako
11.	<b>Koka d.d.</b> <b>Farma Totovec<sup>2</sup></b> Totovec bb, Totovec, 40000 Čakovec	UNP
12.	<b>Mobenz d.o.o.</b> Svetojelenska cesta 18, 40000 Čakovec	-gorivo (bezolovni motorni -benzin, dizel gorivo, lož ulje, regular i super gorivo)
13.	<b>AGROMEDIMURJE d.d.</b> -3. travnja, 40328 D. Dubrava -Čakovečka 68 Podturen -Omladinska 14 Sv.Marija	Dizel gorivo
14.	<b>Toya d.o.o.</b> Nikole Tesle 1, 40329 Kotoriba	Lož ulje UNP
15.	<b>Agro-amerika d.o.o.</b> BP Mala Subotica Glavna 47, 40321 Mala Subotica	Naftni derivati
16.	<b>Petrol d.o.o.</b> -BP Čakovečka 1a, Sveti Križ,	Naftni derivati
17.	<b>Haix Obuća d.o.o.</b> Gospodarska 1, 40321 Mala Subotica	-veći broj otapala, ljepila, boja i kemikalija u malim količinama
18.	<b>Međimurske vode d.o.o.</b> -Vodocrpilište Nedelišće -Vodocrpilište Prelog	<b>Klor plinski u bocama od 50 kg</b>
19.	<b>Terme Sveti Martin</b> Izvorska 3, 40313 Sveti Martin	<b>Klor plinski i klorni derivati, do 0,45 t</b>
20.	<b>Adria Oil d.o.o.</b> -BP Zrinskih 64, Žabnik, Sv. Martin na Muri -BP Dr. T.Bratkovića 1b, Čakovec	Naftni derivati

\*Osim navedenih postrojenja manje količine opasnih tvari postoje još:

- HEP ODS d.o.o. – Elektra Čakovec, i HEP Proizvodnja d.o.o. HE Čakovec trafo ulja
- Tegra d.o.o., Međimurje gradnja d.o.o., naftni derivati, ulja i maziva
- Plinacro d.o.o. ( prirodni plin) i JANAF d.o.o. (naftni derivati), i druga.

*U kontekstu izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije za Industrijske nesreće s opasnim tvarima, obrađivati će se scenarij izvanrednog događaja s nekontroliranim istjecanjem plinskog klora iz namjenske klorne čelične boce, s potencijalom ugroze (visoka toksičnost) ljudi i okoliša.*

Općina Nedelišće u području koje se nalazi Vodocrpilište Nedelišće (operator Međimurske vode d.o.o.) ima 11.017 stanovnika. Gustoća naseljenost je u Općini 190 st/km<sup>2</sup>. Vodom iz ovog izvorišta opskrbljuje se 70% potrebnih količina vode u vodoopskrbnom sustavu Županije.

Voda je odlične kvalitete i ne obrađuje se, ali je zbog sanitarne ispravnosti iste za ljudsku uporabu i u distributivnim cjevovodima potrebna njezina dezinfekcija. Jedan od najčešće primjenjivanih načina je klorom, koji može biti u različitim oblicima (kao plinoviti-stlačeni čisti 100% klor u čeličnim bocama, kao natrijev hipoklorit odgovarajuće koncentracije koji se kombinira sa kiselinama radi smanjivanja pH faktora vode, i sl.).

U naselju Nedelišće je sjedište Općine dok se sjedište Međimurske županije i operatora – Međimurske vode d.o.o. nalazi u Gradu Čakovcu. Tehničko upravljanje sustavom vodoopskrbe (+ neprekidno dežurstvo) vrši se iz upravljajuće zgrade Vodocrpilišta Nedelišće, dok su ostale radne cjeline operatora (pročistači otpadnih voda, laboratorij, uprava, vodospreme i sl.) u drugim dijelovima Županije.

Ovaj operator osim na Vodocrpilištu Nedelišće ima i manje količine opasnih tvari na drugim lokacijama svojim postrojenje ( vodocrpilište Prelog, vodospreme, laboratorij...).

#### Opskrba vodom i odvodnja

Na izvorištu Nedelišće voda se zahvaća i crpi iz 6 zdenaca. Kontaminacija podzemne vode na izvorištu je spriječena kombinacijom jednostavnih preventivnih mjera. Crpilište Nedelišće je pod video nadzorom i tehničkom zaštitom 24 sata, a što nadzire strojar sa vodocrpilišta Nedelišće. Uz to video nadzor i tehnička zaštita vezana je 24 sata na centralni dojavni sustav ovlaštene zaštitarske tvrtke. Zbog dubine sa koje se crpi (18-25 m) i vezano na dugogodišnje iskustvo u eksploataciji, voda je sigurna od patogenih mikroorganizama. Bušotine su izvedene na način da ne postoji mogućnost ulaza površinske vode u izvorište. Nakon što je voda izvučena iz podzemlja transportira se zatvorenim sustavom, što omogućuje potpunu sigurnost i zdravstvenu ispravnost.

Osigurana i ograđena 1.zona zaštite izvorišta, cca 43 ha; utvrđena 2.zona van urbanog dijela naselja (operator otkupio značajne privatne oranične parcele u istoj); naponi operatera da sa Općinom Nedelišće izrazi utjecaj na kvaliteti 3.zone (područja naselja Pušćine, dio Nedelišća i Gornji Hrašćan- izgradnja kanalizacije, plantaža jabuka, način obrade ostalih tala, provoz opasnih i štetnih tvari prometnicama).

Bliže kontaktno područje su obrađiva polja individualnih korisnika. Istočno smjerom sjever-jug prolazi državna cesta D3 a sjeverno, smjerom istok-zapad D208. Najbliži stambeni objekti je jug naselja Nedelišće (sjeveroistočno na 400 m, te još dalje Gornji Hrašćan ( sjeverozapadno) te naselje Pušćine (južno).

Pristupna lokalna prometnica je asfaltirana i bez prometa. Uz upravljajuću zgradu nalazi se i meteorološka postaja DHMZ-a što je od značaja za trenutno određivanje smjera i intenziteta vjetra.

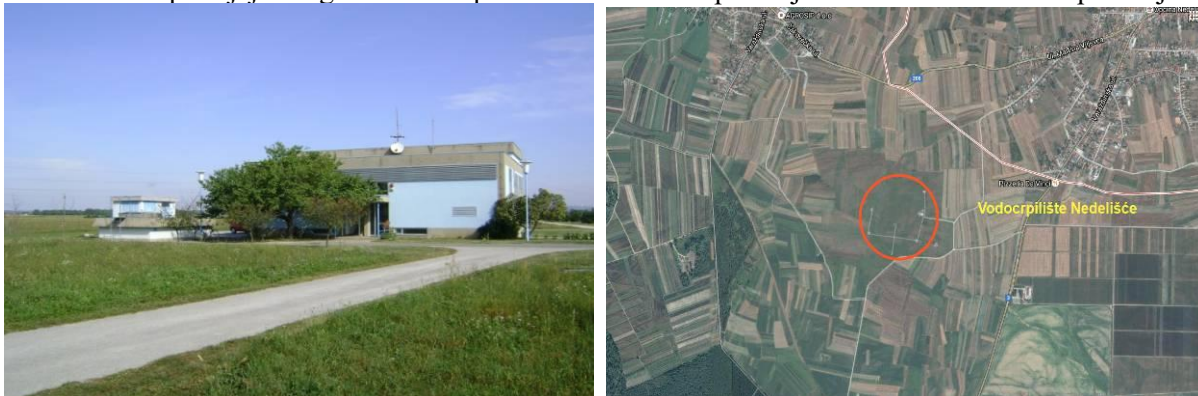
Klorna postaja je krajnje južno od upravljajuće zgrade. Površine su travnate i održavaju se (košnja) uz mlade nasade stabala. Na objektu (upravljajuća zgrada) osigurano je neprekidno dežurstvo.

*Podaci od značaja:*

- maksimalna dozvoljena količina zahvaćanja vode sa vodocrpilišta – 500 l/s
- instalirani kapacitet – 635 l/s

- Zdenac 1 – bušeni, dubine 20 m, opremljen sa dvije podvodne crpke, jedna kapaciteta 40 l/s a druga kapaciteta 60 l/s
- Zdenac 2 – bušeni, dubine 30 m, opremljen sa dvije podvodne crpke svaka kapaciteta 60 l/s
- Zdenac 3 – bušeni, dubine 30 m, opremljen sa dvije podvodne crpke svaka kapaciteta 55 l/s
- Zdenac 4 – bušeni, dubine 30 m, opremljen sa jednom podvodnom crpkom kapaciteta 75 l/s; pokretanje pomoću frekvencijskog pretvarača
- Zdenac 5 - bušeni, dubine 30 m, opremljen sa dvije podvodne crpke svaka kapaciteta 55 l/s; pokretanje pomoću frekvencijskog pretvarača
- Zdenac 6 – bušeni, dubine 30 m, opremljen sa jednom podvodnom crpkom kapaciteta 100 l/s; pokretanje pomoću frekvencijskog pretvarača
- dvije trafostanice sa transformatorima 10/0,4 kV, snage 630 kW
- upravljačka zgrada; centar Nadzorno-upravljačkog sustava opremljen računalima; dizel-agregat 0,4 kV, 225 kW
- Ograda žičana visine 2 m, dužine 4 km

Slike 1 i 2: Upravljačka zgrada vodocrpilišta u Nedelišću i položaj izvorišta te kontaktno područje



#### Vodoopskrbna mreža /Međimurska županija/ podaci od značaja

- Ukupno isporučena količina vode u vodoopskrbnu mrežu tijekom lipnja 2016=495.000 m<sup>3</sup>
- Prosječna dnevna količina ispumpane vode u mrežu u lipnju 2016=15.967 m<sup>3</sup>
- Prosječni tlak u vodoopskrbnoj mreži=4,5 bara; ukupna duljina vodovodne mreže=1.062 km
- Broj priključaka=34.500 kućanstva i kućnih savjeta te 2.592 gospodarstva i ustanova
- Ukupan broj hidranata na vodoopskrbnom sustavu=6.377 komada
- Nadzor tlaka provodi se kontinuirano na 43 lokacije a podaci su vidljivi u Nadzorno-upravljačkom centru

#### Javno zdravstvo

Poslove javnog zdravstva provodi Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije, i njegova Higijensko-epidemiološka služba. U općini Nedelišće djeluju 3+1 ambulanta opće/obiteljske medicine, dok su drugi zdravstveni čimbenici u obližnjem gradu Čakovcu ( Zavod za hitnu medicinu MŽ, Dom zdravlja, Županijska bolnica Čakovec i dr.).

#### Koncentracije klora u zraku i učinci na ljudsko zdravlje:

Koncentracija C (ppm)	Vrijeme izlaganja	Učinci
0,3	odmah	donji prag osjeta njuhom
0,5	8 sati	bez učinaka KGVI ( ili 1,5 mg/m <sup>3</sup> )
1,0	15 min	iritacija očiju, nosa, dišnih putova
15	odmah	kašalj, pečenje svih sluznica
30	kratko izlaganje	edem pluća
40-60	30-60 min	edem pluća
100	15-30 min	smrt
1000	trenutno	

### Vodno gospodarstvo

Vodocrpilište Nedelišće nalazi se u području između naselja Nedelišće, Pušćine i Gornji Hrašćan, van obrambenog nasipa G.Kuršanec-Parag-Trnovec koji područje štiti (inundacijski pojas) od velikih voda r.Drave odnosno kod proloma nasipa akumulacije HE Varaždin. Nakon izvanrednih događaja iz 2012.godine – prolom nasipa i poplava u Pušćinama s obilježjima velike nesreće, operator Međimurske vode d.o.o. je u užem području ovog vodocrpilišta izradio vlastiti-dodatni nasip visine 0,7 do 1m radi dodatne zaštite vodocrpilišta od poplavnih voda.

Vodocrpilište Nedelišće ima utvrđene I.-III. zone sanitarne zaštite voda, a nalazi se u zoni plavljenja za scenarij „najgoreg mogućeg slučaja“ proloma hidroakumulacije HE Varaždin.

### Proizvodnja, skladištenje i promet opasnih tvari

U odnosu na važeću Uredbu o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14) operater sa količinom od 6 boca po 50 kg klora ima ukupno 0,3 t, te je opasna tvar-klor u malim količinama.

**KLOR**  $Cl_2$  (CAS broj: 7782-50-5; UN broj: 1017; Klasifikacija: T, C (otrov i koroziv),  
Indeksni broj: 017-001-00-7 EC broj: 231-959-5 RegistarSKI broj po REACH-u: 01-2119486560-35-0041Razvrstavanje prema uredbi (EZ-a) 1272/2008 (CLP)

Razred (klasa) opasnosti  
i kodovi kategorije

Oznaka upozorenja

Oks.plin 1

H270: Može uzrokovati ili pospješiti požar, oksidativna tvar

Plin pod tlakom  
eksploziju

H280: Sadrži plin pod tlakom, zagrijavanje može prouzročiti

Ak.toks.3\*

H330: Udisanje može izazvati smrt

Nadraž.koža 2

H315: Uzrokuje nadražaj kože

Nadraž.oka 2

H319: Uzrokuje jako nadraživanje očiju

TCOJ 3

H335: Može uzrokovati nadraživanje dišnih putova

Ak.toks.vod.okol.1

H400: Vrlo otrovno za vodene organizme

Piktogrami opasnosti:



*Oznake obavijesti:*

**P220:** Čuvati odvojeno od odjeće, zapaljivih materijala

**P261:** Ne udisati plin

**P273:** Spriječiti širenje u okoliš

**P280:** Nositi zaštitne rukavice, odijelo, zaštitu za oči i lice

**P304+P340:** PRI UDISAJU: prenijeti ozlijeđenog na svježi zrak i staviti ga u položaj koji olakšava disanje

**P305+P351+P388:** PRI DODIRU S OČIMA: oprezno ispiranje s vodom nekoliko minuta: Ukloniti kontaktne leće ukoliko ih nosite, te nastaviti s ispiranjem

**P370+P376:** Kod požara, zaustaviti istjecanje ako je sigurno

**P391:** Ograditi razlivenu tekućinu

**P403+P233:** Čuvati na prozračnom mjestu i čvrsto zatvorenom spremniku

**P410+P403:** Zaštititi od direktnog udara sunca i na prozračnom mjestu

### Ostalo

Fizički uvjeti smještaja opasne tvari-plinskog klora na vodocrpilištu su namjenska prostorija prostorno izdvojena, koja ima i namjenski bazen-neutralizator klora u susjednoj prostoriji, koji prihvaća eventualno istekli klor i neutralizira njegova osnovna svojstva.

Klimatološki uvjeti u Općini i na vodocrpilištu su uobičajeni tijekom cijele godine. Glede mogućeg širenja isteklog klora najvažniji je utjecaj vjetra (trenutni smjer i intenzitet). Tako vjetar produžuju dislokaciju eventualno nastalog klornog oblaka u svom smjeru, ali ga istovremeno i rastjeruje-što dovodi do pada koncentracije u istom i smanjenja zdravstvene ugroze.

#### 4. Uzrok

Uzrokom opasnosti smatra se događaj, poremećaj u procesu ili pak propust djelatnika, a uslijed kojih se može osloboditi opasna tvar ili tvari koje mogu uzrokovati opasnost, te može doći do povezivanja u uzročno-posljedični lanac događaja koji, iako svaki sam za sebe ne predstavljaju dovoljan uzrok ugrožavanja, uslijed pretpostavljenog povezivanja događaja predstavljaju realnu opasnost.

Tablica 1: Identificirane vrste opasnosti, prema uzročniku

SKUPINA UZROKA	MOGUĆI UZROCI UNUTAR SKUPINE
<b>LJUDSKI FAKTOR</b>	Nepažnja prilikom dopreme-otpreme opasnih tvari tj. pretakanja, manipulacije, prijevoza, odlaganja, skladištenja, rada u laboratoriju, punjena el.agregata gorivom i sl.
	Uporaba otvorenog plamena, ili pak rukovanje instalacijama i uređajima na tehnički nedopušten način.
	Nepridržavanje uputa za rukovanje opasnim tvarima (uporaba otvorenog plamena ili alata koji iskri, pušenje na mjestima koja nisu za to predviđena i sl.)
	Nošenje odjeće koja stvara statički elektricitet u blizini lako zapaljivih tvari.
	Nepoštivanje propisa o rukovanju i održavanju postrojenja
	Nepridržavanje mjera sigurnosti prilikom remonta postrojenja.
	Neprikladno pohranjivanje zapaljivih tvari.
	Nepažnja prilikom rukovanja opasnim tvarima.
<b>POREMEĆAJI TEHNOLOŠKOG PROCESA</b>	Zatajenje prateće opreme spremnika opasne tvari (električna oprema, sigurnosni ventili, odušci, cjevovodi, alarmi, evakuacijski bazen klora, ventila boce i sl.)
	Propuštanje spremnika, cjevovoda, tankvane i sl.
	Kvarovi većeg opsega na postrojenju (havarije, kratki spojevi, eksplozije i sl.)
<b>NAMJERNO RAZARANJE</b>	Organizirani kriminal.
	Terorizam.
	Sabotaže.
<b>PRIRODNE NEPOGODE JAČEG INTENZITETA</b>	Požar.
	Potres; Poplava

U postrojenju operatora naglašena je (jedina sa mogućim obilježjima velikih nesreća) opasnost-rizik od istjecanja plinovitog (ukapljenog) klora iz namjenskih boca a potom iz determiniranog prostora klorne stanice. Takav izvanredan događaj (ID) može nastati iz slijedećih razloga:

- Grubim kršenjem propisanih postupka spajanja i odspajanja klorne boce na sustav
- Zatajenjem ventila klorne boce, alarmne opreme i sustava neutralizacije
- Sabotažom, diverzijom ili kao posljedicom ratnog djelovanja, padom zrakoplova i sl.

Mogućnost nastanka tehničko-tehnoloških nesreća za koje postoji opasnost prerastanja u **veliku nesreću** (razmjeri katastrofa ne procjenjuju se kao mogući) ovisi o vrsti, koncentraciji i količini opasne tvari na lokaciji (isteklog klora iz pojedinačne boce). Posljedice i utjecaji ovakvih izvanrednih događanja na okolinu mogu biti raznovrsne. Najvažniji utjecaj koji mogu imati je ponajprije na život i zdravlje radnika djelatnika, potom ljudi nastanjenih u bližoj i daljoj okolini kao i okolna postrojenja i objekte, zatim na stanje u okolišu te na objekte kritične infrastrukture (cestovne, željezničke i dr.).

Jačina utjecaja izvanrednog događaja (ID) ovisi o vrsti, koncentraciji i količini opasne tvari u postrojenju, geofizičkom položaju, njegovoj udaljenosti od najbližeg naselja te brzini reagiranja snaga reagiranja - spašavanja.

### Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Tehničko-tehnološke katastrofe većinom nastaju djelovanjem čovjeka, odnosno izaziva ih neposredno čovjek svojim ponašanjem i propustima u oblasti rukovanja tehnološkim procesima i općenito tehnikom i njezinim (ne) održavanjem. Usljed kvara, ljudske pogreške ili prirodne nepogode dolazi do brzog ispuštanja opasne tvari.

Scenarij je ispuštanje klora iz klorne postaje i stvaranje toksičnog oblaka klora nakon razaranja klorne boce ili jakog ispuštanja na ventilu boce, nakon što su zakazali svi zaštitni sustavi (automatski zatvarač klorne boce, otkaz reagiranja bazena s neutralizatorom klora, radnik zadužen za ručno zatvaranje nije reagirao). Sam klorini oblak nema osobine širenja već prirodno sam pada na tlo i raspada se, međutim, kod djelovanja vjetra isti ga rastjeruje i nosi do nekoliko kilometara u smjeru naselja Općine. Iako koncentracije klora padaju, zona ugroze života je velika, kao i zona trajnog oštećenja zdravlja.

### Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Otkaz ventila na klornoj boci (1 puta u 10 godina eksploatacije) ili raspad klorne boce; otkazi zaštitnih (više stupanjskih) sustava; vjetar.

## 5. Opis događaja

U scenarijima izvanrednih događanja s klorom na vodocrpilištu Nedelišće koje je izradio operator u svojoj Procjeni rizika, *najvjerojatniji neželjeni događaj* i jedini čija mogućnost u praksi jedino i postoji je manje istjecanje na ventilu boce klora kod zamjene iste – stavljanja u pogon, zbog greške na ventilu koja je ipak moguća. Kako se tada automatski aktivira sustav „samozatvaranja“ (slika 3) neće doći do značajnog istjecanja. Ako bi pak taj namjenski sustav otkazao detektor klora (slika 4) bi, uz alarm kod dežurnog u upravljajućoj zgradi) aktivirao namjenski sustav Neutralizatora klora ( bazen s lužinom) koji bi neutralizirao istekli klor. Dežurni strojar operatora na vodocrpilištu opremljen je namjenskom zaštitnom opremom i isto može zatvoriti ventil – odnosno ručno staviti zaštitnu kapu na bocu. Prije toga će obavijestiti nadređene i ŽC112 Čakovec. Ovakav događaj, a koji se ipak može desiti, nema nikakvog utjecaja na okolinu i ugrozu stanovništva i nema se potrebe obrađivati ga. Kao događaj s *najgorim mogućim posljedicama* odabrali smo scenarij velikog ispuštanja iz boce ili raspada boce klora od 50 kg. U operaterovoj procjeni rizika obrađen je i scenarij trenutnog istjecanja/raspada svih 6 boca u klornoj stanici, koji nije realno mogući ( čak niti u slučaju rušenja klorne postaje).

Slike 3 i 4: Sigurnosni automatski zatvarači boce s klorom; Detektor klora



U daljoj izradi scenarija i analizi izvanrednog događanja s opasnom tvari – klorom u području postrojenja vodocrpilišta Nedelišće, izrađujemo 2 scenarija i to:

**1. Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)**, koji predstavlja manje istjecanje klora (npr. na ventilu kod zamjene boce) i nema intenzitet ugroze i posljedica velike nesreće te u pravilu ostaje unutar klorne postaje, i

**2. Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP)**, koji predstavlja istjecanje i ugrozu okoline i van perimetra postrojenja operatora, a predstavljena je analizom trenutnog raspada boce kora od 50 kg, a posljedice mogu biti obilježja velike nesreće.

### **Najvjerojatniji neželjeni događaj**

Manje istjecanje klora na čeličnoj boci uslijed propuštanja ventila boce.

#### **Život i zdravlje ljudi**

Posljedice na život i zdravlje ljudi procijenjene su ovisno o broju zaposlenih tvrtke Međimurske vode d.o.o. koji se mogu naći u zoni ugroze u slučaju nesreće -istjecanja klora na ventilu čelične boce. U pravilu intervenira samo dežurni strojar na vodocrpilištu, dok je kod dopreme/otpreme boca prisutna i stručna osoba dojavitelja boca s klorom. Unutar zone ugroženosti, u klornoj stanici nalazi se u pravilu smo 1 osoba kod intervencije, opremljena zaštitnom opremom.

Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

#### **Gospodarstvo**

U pravilu u ovom scenariju nema posljedica za gospodarstvo (materijalne štete).

Posljedica na gospodarstvo

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

#### **Društvena stabilnost i politika**

Posljedice društvene stabilnosti i politike iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od javnog i društvenog značaja. Prilikom navedenog incidenta neće doći do posljedica niti prekida sigurne opskrbe pitkom vodom Međimurske županije.

Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

Posljedice za društvenu stabilnost i politiku

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

Vjerojatnost događaja

Vjerojatnost/frekvencija

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

### Događaj s najgorim mogućim posljedicama

#### Razaranje spremnika-boce klora od 50 kg

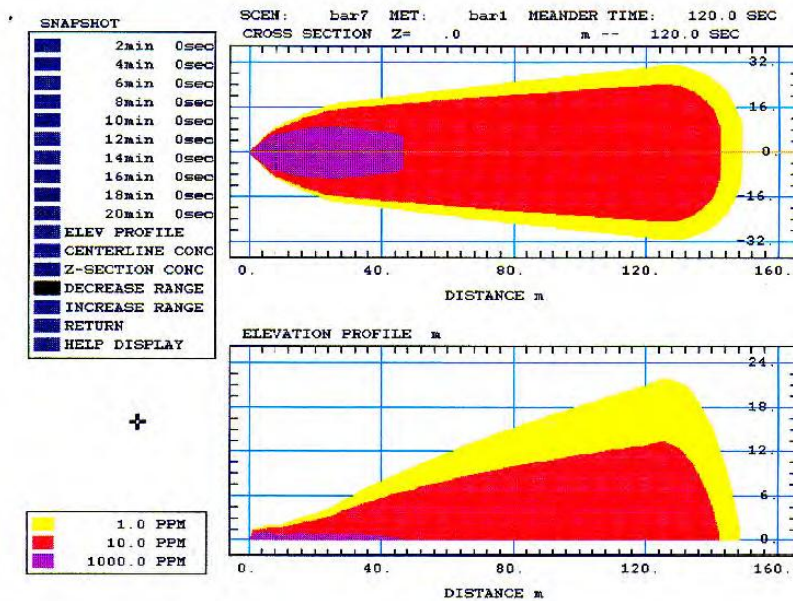
Ako krenemo od pretpostavke da su na skladištu svi uređaji i mjerni instrumenti u funkciji ne očekuje se izlaganje radnika izvan skladišta značajnijim koncentracijama klora, pogotovo zato što je kapacitet neutralizatora 4 puta veći od količine klora u jednom spremniku od 50 kg. Mora se također naglasiti kako je uz propisano održavanje i servisiranje spremnika izrazito mala vjerojatnost otpadanja dna boce i razlijevanje ukupnih količina klora. (teroristički napad; zamor materijala čel.spremnika koji se kod punjenja sa 5 bara prethodno testira na 24 bara!). Pretpostavlja se da bi kod malo vjerojatnog naglog razaranja spremnika od 50 kg bez obzira na učinkovit rad neutralizatora u prvim minutama bilo oslobođeno oko 15 m<sup>3</sup> pothlađenog plinovitog klora uz povećanje tlaka od približno 15 %. To znači da bi u prvih 5-10 min ipak zbog tog porasta tlaka i zbog turbulencija u skladištu u vanjsku atmosferu bilo izbačeno toliko zraka vrlo onečišćenog klorom (brzina izlaska u prosjeku oko 3 m<sup>3</sup>/min). Kao što je vidljivo iz simulacija, susjedni prostori bi uz tišinu ili nepovoljan povjetarac odmah bili obuhvaćeni smrtonosnim koncentracijama zraka za sve koji se nađu na otvorenom uz njih. Međutim, infiltracijom bi u prvim minutama koncentracije u zatvorenim prostorima susjednih zgrada skočile na desetak ili više ppm, pa bi se radnici i eventualno zatečeni djelatnici u polju blizu klorne postaje morali ukloniti iz područja zatrovanog klorom. Najgori slučaj izlaganja kloru na otvorenom doveo bi do brze smrti, a u slučaju vjetra koji bi klorni oblak usmjerio prema jednom od tri okolna naselja ( ali mu i rastjerao koncentraciju!“) stanovnici bi imali veće ili manje teškoće zbog iritacije dišnih putova. Tim ljudima bi

se moralo preporučiti opservaciju liječnika u zdravstvenoj ustanovi zbog moguće kasnije pojave edema pluća.

### Simulacija kretanja oblaka klora

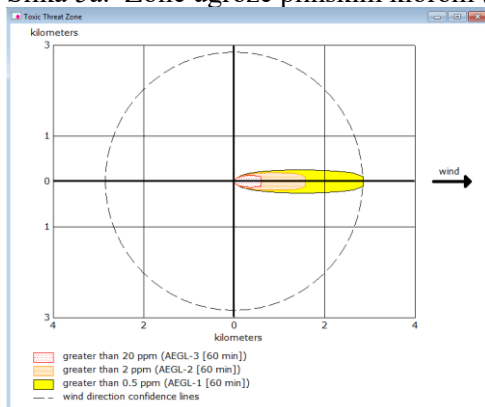
Do takvog razvoja događaja može doći jedino u slučaju otpadanja dna boce, npr. zbog lošeg održavanja, ili razbijanjem spremnika eksplozivom. Maksimalni doseg različitih koncentracija prikazan je u nastavku. Incident bi trajao relativno kratko opet uz pretpostavku da neutralizator ne bi bio učinkovit. Koncentracije više od 1.000 ppm dosegnule bi udaljenost 50 m od skladišta što bi uzrokovalo trenutnu smrt svih ljudi zatečenih u doseg te koncentracije. Koncentracije više od 100 ppm bi se mogle naći na udaljenostima od 200 ili čak više metara, a to znači da bi eventualno zatečene osobe koje bi preživjele, u roku od 15 do 30 minuta izloženosti oboljeli od edema pluća i najvjerojatnije umrli.

Slika 5: Oblak klora, pogled odozgo i sa strane, u vremenu od 2 minute nakon trenutnog raspada boce s klorom od 50 kg i oslobađanja cjelokupne količine



Koncentracije više od 10 ppm protezale bi se 800 m od skladišta, a krajnja točka dosega iznosila bi više od 1.200 m. U slučaju lakog vjetra dio područja oko klorne postaje bi bio pokriven koncentracijama klora od 1000 ppm, a udaljenije područje do okom dvije stotine metara bilo bi kroz par minuta pokriveno koncentracijama klora od 100 ppm koje bi izazivale edem pluća, a u slučaju duljeg boravka na tom prostoru moglo bi doći i do smrtnog stradavanja ljudi. Unutrašnjost stambenih objekata udaljenih od 300 m i više ne bi bila izložena koncentracijama klora koje bi mogle bitno ugroziti zdravlje stanara, a posebice ukoliko bi prozori i vrata bili zatvoreni.

Slika 5a: Zone ugroze plinskim klorom (teoretske, program ALOHA 5.4.7.)



Realno gledajući neutralizator je potpuno u stanju razgraditi 50 kg klora iz jednog spremnika i ne bi se očekivalo da će se izvan objekta bilo gdje osjetiti bilo kakve učinke opasne tvari. Dodatna primjena vodene zavjese ispred objekta na mjestu gdje bi klor izlazio ne bi ovdje bila potrebna, pa tako nema niti razloga koristiti je. Vodena zavjesa bi bila potrebna u slučaju kad bi neutralizator bio izvan funkcije i moglo bi se barem djelomice smanjiti količine klora u oblaku, svakako ne više od 50 %. Vodena zavjesa bi bila manje učinkovita nego u prethodnom slučaju, ali bi incident trajao kraće.

#### *Očekivani slučaj ispuštanja*

Poseban-najgori slučaj nastupio bi ispadom neutralizatora iz funkcije zbog nestanka struje ili mehaničkog oštećenja neutralizatora. U tom slučaju bi se, zbog povećanja pritiska u skladištu, moglo očekivati prodiranje klora u vanjsku atmosferu (pucanje stakla na prozoru zbog pritiska). Simulacije pokazuju da će se oko skladišta, ovisno o smjeru puhanja povjetarca, stvoriti koncentracije više od 1.000 ppm na udaljenosti do 35 metara od skladišta (trenutno smrtonosne koncentracije). Djelatnici u prostorno udaljenoj upravnoj zgradi primiti će alarm i oni će, opremljeni zaštitnom opremom krenuti prema objektu radi utvrđivanja razloga pojave klora. U najvećem broju slučajeva oni, opremljeni propisanom osobnom zaštitnom opremom, će odspojiti spremnik klora iz sustava te zatvoriti njegov ventil. Ukoliko je kvar takav da se ventil ne može zatvoriti (ili se odlomio) zaustavljanje istjecanja klora riješiti će se navijanjem posebne zaštitne kape s brtvom i ventilom.

Do toga vremena intervencije može se očekivati da će koncentracije klora više od 1.000 ppm biti na udaljenosti do 35 m od skladišta, a one koncentracije od 100 ppm na udaljenosti do 80 metara. Krajnja točka doseg s koncentracijama višim od 3 ppm može se očekivati na udaljenosti od 250 m od skladišta. To znači da unutar ograđenog prostora vodocrpilišta neće biti opasnosti za djelatnike iz upravnog objekta ako se pridržavaju temeljnih pravila rada s klorom. Što se tiče šteta u okolišu mogu se očekivati privremene i prolazne štete na biljkama na udaljenostima do 250 m od skladišta u smjeru puhanja vjetra, sa stradavanjem životinja i kukaca na tom području. U ovoj zoni ugroze (ograđeni prostor vodovoda) nema kretanja ljudi i životinja.

Slika 6: Iznimno mogući slučaj ispuštanja klora raspadom boce s klorom-Vodocrpilište Nedelišće



Veličina zone ugroženosti/maksimalni doseg učinka incidenta s klorom – **raspad boce od 50 kg**  
/ vodocrpilište Nedelišće/ spremnik-boca s 50 kg, vjetar 1,5 m/s – učinci niz vjetar /

Koncentracija klora u ppm ( $\text{cm}^3/\text{m}^3$ )	Očekivani doseg koncentracije -udaljenost od skladišta	Posljedice, zahvat kritičnih objekata
1.000 ppm	50 m, niz vjetar	Trenutna smrt Nema objekata niti osoba
100 ppm	200 m, niz vjetar	Smrtna opasnost Nema objekata niti osoba
3 ppm	800 m, niz vjetar	Bezopasno, donja granica osjeta mirisa klora: Ratari u polju-pojedinačno, Upravna zgrada; počeci naselja

### Život i zdravlje ljudi

Procjenom rizika operatora Međimurske vode d.o.o. koja je dostavljena Općini utvrđena je mogućnost pojedinačnog smrtnog stradavanja ljudi i to samo za *najgori mogući slučaj* – kada bi stradali djelatnici u polju u blizini klorne postaje (ako se ne bi na vrijeme evakuirali i ako je vjetar u njihovom, južnom smjeru). No ugroza zdravlja i to moguće i sa trajnim posljedicama u takvom scenariju moguća je i za stanovništvo 3 naselja (Nedelišće, Gornji Hrašćan ili Pušćine) ako bi kontinuirani vjetar – ugroza više desetina ljudi sa trajnim i još veći broj sa privremenim posljedicama. oblak klora dislocirao prema njima.

Tablica 2: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

Bez obzira na velike zone ugroze od klora štete, koje mogu biti samo u najužem krugu oko klorne stanice uzorkovane klornim oblakom ili mjerama obaranja tog oblaka na tlo, male su.

Tablica 3: Gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

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

Ukoliko je ukupna materijalna šteta na kritičnoj infrastrukturi od značaja za funkcioniranje društva, odnosno općine Nedelišće.

Tablica 4: Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

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

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

Tablica 5: Društvena stabilnost i politika – Ustanove/građevine javnog društvenog značaja

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

Tablica 6: Posljedice na Društvenu stabilnost i politiku

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

#### Vjerojatnost/frekvencija događaja

Uz sve poduzete tehničke (više stupanjske) i organizacijske mjere u operatora Međimurskih voda d.o.o. na Vodocrpilištu Nedelišće, mogućnost izvanrednog događaja po scenariju najgoreg mogućeg slučaja u praksi ne postoji, te niti ugroza stanovništva Općine, iako računalni model (potencijala ugroze) daje velike zone ugrožavanja obzirom na toksičnost plinskog klora.

Tablica 7: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja ID s klorom u Općini Nedelišće

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

Tablica 8: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

### Podaci, izvori i metode izračuna

Za izradu scenarija i obradu korišteni su podaci iz Procjene rizika i Operativnog plana CZ operatora Međimurske vode d.o.o. koju je isti izradio sukladno Zakonu o sustavu CZ i dostavio Općini Nedelišće. Operator svoju procjenu redovito ažurira i periodično provodi namjenske vježbe glede ID s opasnim tvarima na vodocrpilištu, u koje su uključene i operativne snage Općine i njezini predstavnici. Korišten je i namjenski proračun i instrukcija za operatora izrađeni od Hrvatskog zavoda za toksikologiju i antidoping (danas u sastavu HZJZ RH). Kao metode izračuna zona ugroženosti kod ID s plinskim klorom korišteni su, od operator primijenjeni i vjerodostojni računalni programi (uobičajeni za ovakve vrste proračuna) RMP\* Comp. i ALOHA 5.4.7. Korišteni su podaci iz Procjene ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija i Plana zaštite od požara Međimurske županije, te Procjena rizika JLS MŽ.

## 5.6. Matrice rizika

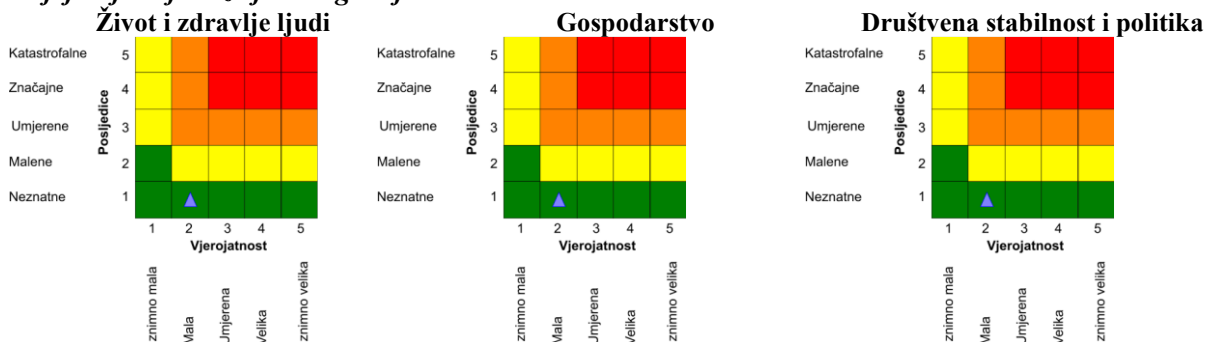
### RIZIK: TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE NESREĆE – INDUSTRIJSKE NESREĆE

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

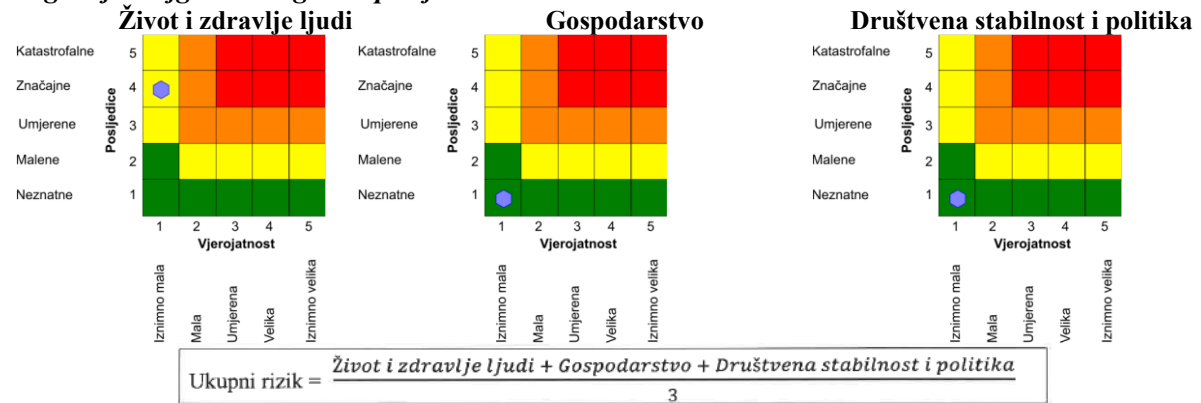
Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

### NAZIV SCENARIJA: Istjecanje klora za dezinfekciju vode na vodocrpilištu Nedelišće-na području Općine Nedelišće

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

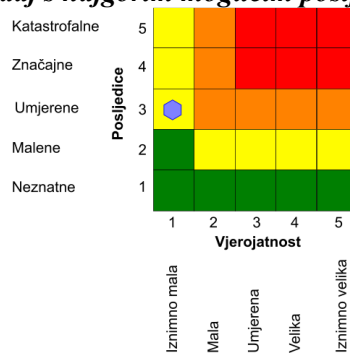
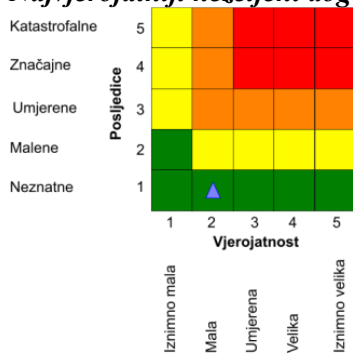


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**



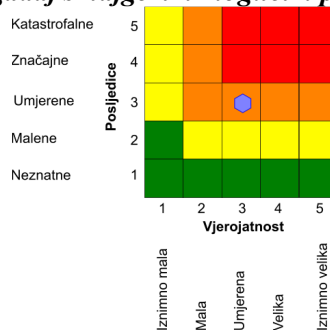
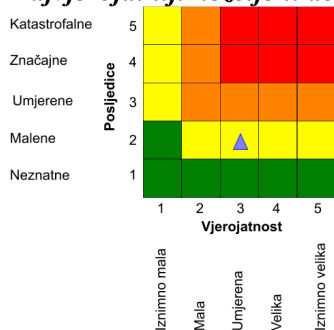
(za promatrani scenarij!)

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



(za MŽ u cjelini!)

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



**5.7. Karte rizika**

a) Samo za navedeni scenarij ID s klorom na Vodocrpilištu Nedelišće

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Događaj s najgorim mogućim posljedicama



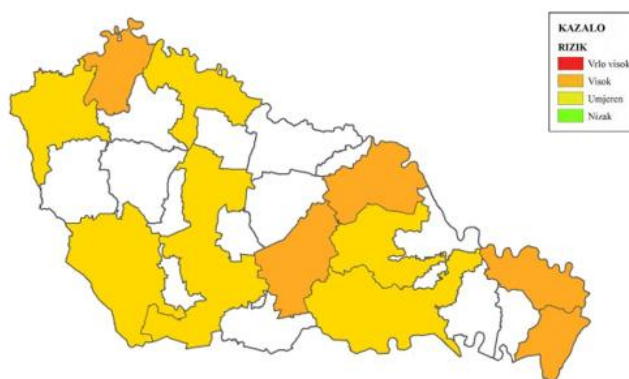
b) Za postrojenja s opasnim tvarima u području Međimurske županije

Najvjerojatniji neželjeni događaj

b/ Događaj s najgorim mogućim posljedicama



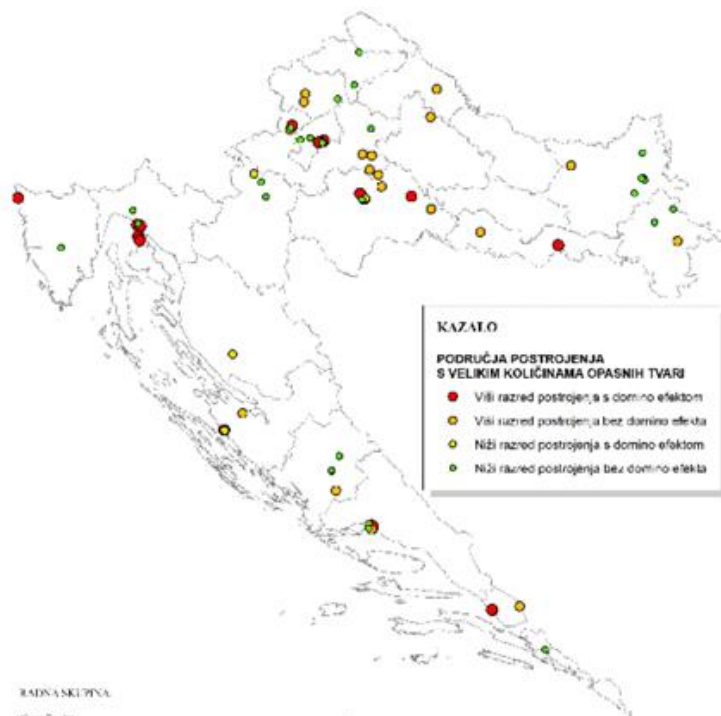
c) Iz Procjena rizika JLS MŽ, koje su taj rizik procjenjivale



1: 200 000

d) Iz početne Procjene rizika od katastrofa RH

RIZIK: *Industrijske nesreće*



## Scenarij X.

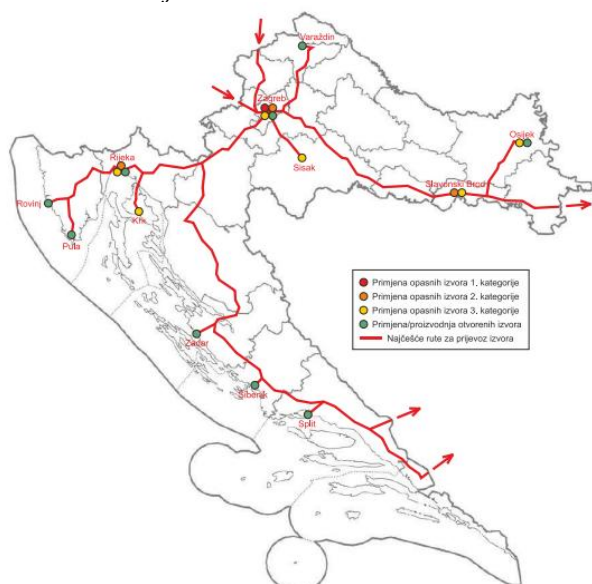
# Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Nuklearne i radiološke nesreće

## Naziv scenarija, rizik

### Radiološke nesreće

U Republici Hrvatskoj se radioaktivne izvore široko primjenjuje u zdravstvu, industriji i znanstveno-istraživačkim djelatnostima. Prema podacima iz očevidnika Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost (sada Ravnateljstvo CZ u okviru MUP RH), u rujnu 2017. godine u primjeni je bilo 143 izvora dovoljne aktivnosti da ugroze ljudski život i zdravlje ukoliko bi se našli izvan kontrole (misli se na izvore 1. do 4. kategorije). Nadalje, u Hrvatskoj se na pojedinim lokacijama upotrebljavaju ili proizvode otvoreni radioaktivni izvori, koji također predstavljaju potencijalnu opasnost. Rizici od incidenata, nezgoda i nesreća s radioaktivnim izvorima nisu vezani samo uz lokacije na kojima se oni koriste, nego i na rute kojima se dovoze i odvoze. U Hrvatskoj se, naime, svake godine obavi nekoliko stotina prijevoza otvorenih ili zatvorenih radioaktivnih izvora. Konačno, opasnost predstavljaju i izvori bez posjednika koji u Hrvatsku dopijevaju nenamjerno, kao i izvori koje se prebacuje preko državne granice u sklopu nelegalnih aktivnosti.

Slika 1 Lokacije s radioaktivnim izvorima i rute za prijevoz izvora



Slika 2 Kategorije i tipična područja primjene radioaktivnih izvora

Kategorija	Područje primijene	Odnos A/D
1	1. Radioizotopski termoelektrički generatori (RTG) 2. Uređaji za ozračivanje u industriji 3. Teleterapija 4. Fiksna višezračna teleterapija (gama nož)	$A/D > 1.000$
2	1. Industrijska gama radiografija 2. Brahiterapija s visokim i srednjim dozama	$1.000 > A/D > 10$
3	1. Fiksni industrijski mjerači (jači izvori) 2. Mjerači u bušotinama	$10 > A/D > 1$
4	1. Brahiterapija s niskim dozama 2. Fiksni industrijski mjerači (slabiji izvori) 3. Prijenosni mjerači 4. Mjerači gustoće kostiju 5. Eliminatori statičkog naboja	$1 > A/D > 0,01$
5	1. Brahiterapijski tretman oka i permanentni implantati 2. Uređaji sa uhvatom elektrona (ECD) 3. Mossbauerova spektroskopija 4. PET (Positron Emission Tomography) pretrage	$0,01 > A/D > \text{Izuzetće}/D$

Kako je iz Slike 1 vidljivo u području Međimurske županije prijevoz radioaktivnog materijala se **ne vrši** no moguć je i rizik i od pada satelita s radioaktivnim izvorom, krađe i terorizma, i sl.). Rizik je vrlo mali. **Iz tog razloga u nastavku nećemo razrađivati radiološki rizik i scenarije izvanrednih događaja za područje Županije (mogu se vidjeti u Državnoj Procjeni rizika iz 2019.!) već samo rizike/scenarije nuklearnih rizika (nesreća).**

**Obzirom na:**

- obradu ove problematike u Procjeni rizika od katastrofa za RH (scenariji iz 2019.g i nova Procjena 3/2024.), što je osnova za sadržaje i u ovoj Procjeni rizika za Međimursku županiju,
- aktualne ratne događaje u Ukrajini, sukob između Indije i Pakistana, rat Izraela i SAD u Iranu, te učestale prijetnje uporabe nuklearnog oružja, koje izazivaju pojačani interes pučanstva RH i Međimurske županije glede ovih (nuklearnih) rizika,
- **da je Međimurska županija u EPD zoni rizika – („žuta zona“ do 100 km) od NE Krško, i ICPD zoni – („bijela zona“ do 300 km) od NE Pakš (Mađarska),**
- te objavu dokumenta Vlade RH od 18.veljače 2022.godine – *Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj*, iz kojeg izlaze i obaveze JLP(R)S (i MŽ) na izradu svojih planskih dokumenata (**separat u Planu djelovanja CZ MŽ**) u ovoj Procjeni rizika obrađuje i ovaj scenarij nuklearnih i radioloških nesreća.

Planske zone pripravnosti za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u slučaju nuklearne nesreće

Planske zone	Preporučeni vanjski radijusi
PAZ	3-5 km
UPZ	15-30 km
EPD	100 km
ICPD	300 km

**Nuklearne nesreće**

U Republici Hrvatskoj nema nuklearnih postrojenja, niti je njihova izgradnja u planu. No, u susjednim Sloveniji i Mađarskoj su u pogonu dvije nuklearne elektrane s 5 reaktora, dok je u ostalim europskim državama u radu još 179 energetske reaktora. Nuklearne elektrane sadrže velike količine radioaktivnih tvari, pa predstavljaju potencijalnu opasnost. Svako značajnije ispuštanje radioaktivnosti u okoliš može prouzročiti raznovrsne i ozbiljne štetne učinke, i to ne samo u najbližem okruženju nego i na većim udaljenostima. Zbog toga su procjena i upravljanje rizikom od nuklearne nesreće važni i za države koje na svom teritoriju nemaju nuklearnih elektrana, posebice ako su, kao u slučaju Hrvatske, takva postrojenja smještena u neposrednoj blizini državne granice.

Sigurnosti nuklearnih elektrana se posvećuje velika pažnja u svih fazama njihovog životnog ciklusa. No, izgraditi potpuno sigurno tehnološko postrojenje nije moguće, što znači da se nepravilnosti, incidenti, nezgode pa i teške nesreće mogu dogoditi i u nuklearnim elektranama. Najteži oblici nuklearnih nesreća su oni u kojima dolazi do oštećenja reaktorske jezgre i do velikih ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš.

Do sada je u komercijalnim nuklearnim elektranama zabilježeno 8 nesreća s oštećenjem jezgre, a u dva slučaja je došlo i do velikih ispuštanja. Riječ je o nesrećama u Černobilu 1986. godine i u Fukushimi 2013. godine.

Nuklearna nesreća

Nuklearnim nesrećama uobičajeno se smatraju neželjeni događaji u kojima se pojavljuju štetni utjecaji ionizirajućeg zračenja na čovjeka i okoliš, a koji se vezuju uz nuklearne (fisibilne) materijale. Nuklearne

nesreće valja razlikovati od radioloških nesreća, vezanih uz nefisibilne radioaktivne materijale (npr. izvore zračenja u zdravstvu ili industriji).

Iako se nuklearne nesreće mogu dogoditi i tijekom obrade, skladištenja ili prijevoza nuklearnih materijala, najveću opasnost predstavljaju nesreće na energetskim reaktorima. Zbog prisutnosti velikih količina radioaktivnih tvari, posljedice takvih nesreća mogu biti znatne i manifestirati se na širokom području.

Nesreća u nuklearnom postrojenju može nastupiti kao rezultat kvarova ili uslijed ljudskih grešaka. Ona također može biti prouzročena vanjskim utjecajima kao što su potres, poplava, ekstremni meteorološki uvjeti ili pak teroristički napad. U slučaju nesreće može doći do ispuštanja radioaktivnog materijala iz postrojenja u okoliš. Radioaktivnost može biti ispuštena u atmosferu, površinske vode ili u tlo, odnosno u podzemni vodotok. Dosadašnja iskustva upućuju na to da najviše pozornosti treba posvetiti nesrećama s ispuštanjem velike količine radioaktivnosti i toplinske energije u atmosferu.

Ukoliko bi došlo do ispuštanja radionuklida iz postrojenja u atmosferu, formirao bi se tzv. radioaktivni oblak. On bi se potom širio pod utjecajem kompleksnih atmosferskih procesa. Populacija zahvaćena radioaktivnim oblakom prvo bi bila izložena učincima izravnog zračenja iz oblaka, te udisanja radioaktivnih čestica i plinova sadržanih u oblaku. U kasnijoj fazi, nakon taloženja čestica na tlu, najznačajniji bi bili učinci izravnog zračenja deponiranog radioaktivnog materijala, udisanja prašine i konzumiranja kontaminirane hrane i vode.

#### Tablični prikaz opisa scenarija

<b>Naziv scenarija:</b>
Nuklearne i radiološke nesreće u kontaktnom području te posljedice na Međimursku županiju
<b>Grupa rizika:</b>
Tehničko-tehnološke nesreće
<b>Rizik:</b>
Nuklearne i radiološke nesreće
<b>Radna skupina:</b>
Radna skupina MŽ određena Odlukom župana Koordinator: Načelnik Stožera civilne zaštite MŽ Nositelji obrade: Franjo Logožar, konsultant; Zvonko Orehovec, Šestan-Busch d.o.o.
<b>Opis scenarija:</b>
Opisan u tablici i nastavku; Težišno <i>dogadaj s najgorim mogućim posljedicama</i>

## 1.Uvod

Na području Republike Hrvatske nema izgrađenih nuklearnih elektrana (NE), ali u susjednim državama su dvije, nama najbliže: NE Krško u Republici Sloveniji (10,6 km od državne granice) i NE Paks u Republici mađarskoj (74,1 km od državne granice). Na udaljenosti do 1.000 km od područja Republike Hrvatske, odnosno od njenih najvećih populacijskih centara (Zagreb, Osijek, Split i Rijeka) u pogonu se nalazi 40 NE. Na lokacijama tih NE smješteno je 89 energetskih reaktora (1 do 4 reaktorske jedinice po elektrani). Reaktori se razlikuju po snazi, životnoj dobi i tehnologiji.

### *Rizik od nuklearne nesreće*

Sva tehnička postrojenja, pa tako i nuklearna, u svom pogonu generiraju određene rizike. Za nuklearna postrojenja najveći rizici se vezuju uz pojavu takvih događaja koji bi doveli do nekontroliranog ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš. Da bi se spriječila pojava kvarova koji dovode do nekontroliranog ispuštanja radioaktivnosti u okoliš, u nuklearnim elektranama se provodi princip obrane po dubini („defence in depth“) koji se sastoji od uvođenja niza aktivnih i pasivnih barijera između radioaktivnih tvari smještenih u jezgri reaktora i okoliša. Unatoč tome, ipak postoji mala vjerojatnost pojave takvog slijeda događaja koji bi doveo do ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš - nuklearne nesreće.

## NUKLEARNE ELEKTARNE U OKRUŽENJU

Prema podacima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), u svijetu su koncem 2017. godine u pogonu bila 453 energetska nuklearna reaktora, 56 reaktora je bilo u izgradnji te još oko 90 u planu za izgradnju. U narednoj Tablici 1 su prikazani svi energetske nuklearni reaktori koji su bili u pogonu na dan 30. lipnja 2018. i koji su udaljeni do 1.000 km od najvećih populacijskih centara u Republici Hrvatskoj (misli se na Zagreb, Osijek, Rijeku i Split). Riječ je o 79 ukupno energetskih reaktora, lociranih u 35 nuklearnih elektrana. Broj reaktora po elektrani se kreće od 1 do 4. U određenom broju elektrana se nalaze identični reaktori, dok se u ostalim elektranama nalaze različiti tipovi reaktora istog proizvođača, a u nekim slučajevima i reaktori različitih proizvođača. Najstariji reaktori su u pogonu već pedesetak godina.

Prema izvedbi, reaktore se može podijeliti na tlakovodne "zapadne proizvodnje" (PWR- pressurized water reactor), tlakovodne "istočne proizvodnje" (VVER- voda-vodyanoi energetichesky reactor), kipuće (BWR-boiling water reactor) i tešk vodne (HWR- heavy water reactor). Reaktori tipa PWR, BWR, HWR i VVER-1000 opremljeni su zaštitnom zgradom koja u izvanrednom događaju predstavlja zadnju barijeru u sprječavanju ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš. Reaktori tipa VVER-440 takve zaštite nemaju.

Tablica 1: Podaci o najbližim energetskim reaktorima

Elektrana / reaktor	Država	Tip	Toplinska snaga (MW)	Udaljenost (km)			
				Zagreb	Rijeka	Osijek	Split
Krško	Slovenija	PWR	1.994	40	105	250	275
Paks 1	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 2	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 3	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 4	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Bohunice 1	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	335	440	340	570
Bohunice 2	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	335	440	340	570
Mochovce 1	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	340	460	295	550
Mochovce 2	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	340	460	295	550
Dukovany 1	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 2	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 3	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 4	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635

Kada je riječ o reaktorima u pogonu, teritoriju Republike Hrvatske su najbliži onaj u NE Krško (Slovenija, udaljenost do hrvatske državne granice oko 10 km), četiri reaktora u NE Pakš (Mađarska, 70 km), po dva reaktora u NE Mochovce i NE Bohunice (Slovačka, 240 km ) te četiri reaktora u NE Dukovany (Češka, 280 km). Dodatni podaci o tim reaktorima dani su u tablici, te je za svaki reaktor naznačena država, tip, toplinska snaga i udaljenosti od Zagreba, Rijeke, Osijeka i Splita.

## SIGURNOST NUKLEARNIH ELEKTRANA

Nuklearna elektrana, bez obzira na tip postrojenja, sadrži velike količine radioaktivnih tvari, pa predstavlja potencijalnu opasnost za okoliš. Najveći dio radioaktivnosti vezan je za fisijske proizvode koji se nalaze u jezgri reaktora. Svako nekontrolirano ispuštanje radioaktivnih tvari iz nuklearne elektrane u okoliš ugrožava zdravlje i živote stanovništva. Stoga je sigurnost nuklearne elektrane određena stupnjem osiguranja okoliša od takvog prodora.

Sigurnost nuklearne elektrane postiže se nizom mjera u fazi projektiranja, gradnje i tijekom pogona. U provedbi mjera primjenjuju se dva osnovna principa:

- (1) princip "ALARA" i
- (2) princip obrane po dubini.

Prema principu ALARA (As Low As Reasonably Achievable) izlaganje ionizirajućem zračenju je potrebno reducirati na "razumnu" mjeru. Princip uključuje proces optimiziranja u kojem se uz zdravstvene također uvažavaju ekonomski i socijalni aspekti.

Obrana po dubini se sastoji u poduzimanju većeg broja sistematskih mjera za očuvanje funkcija opreme i sustava nuklearne elektrane važnih za sigurnost, i to tako da one u pogledu zaštite okoliša djeluju

serijski. To znači da izgublenu funkciju jednog sustava važnog za sigurnost automatski preuzima drugi. Sigurnosne mjere obrane po dubini mogu se podijeliti na skup ugrađenih fizičkih barijera i na skup mjera koje se poduzimaju za zaštitu tih barijera, odnosno za povećanje njihove djelotvornosti. *Fizičke barijere sačinjavaju:*

- (1) matrica nuklearnog goriva,
- (2) obloga gorivnog elementa,
- (3) primarni krug i
- (4) zaštitna zgrada.

Matrica nuklearnog goriva smatra se prvom zaštitnom barijerom zbog toga što, zbog malenog dometa, glavina fisijjskih proizvoda biva zadržana u samom gorivu. Zadržavanje fisijjskih proizvoda u nuklearnom gorivu bitno ovisi o temperaturi, u smislu da značajno opada s njenim porastom. Kao primjer mogu se navesti rezultati mjerenja koji pokazuju da UO<sub>2</sub> pri temperaturama nižim od 1950 K ispušta svega oko 1% plinovitih fisijjskih proizvoda. No, u blizini temperature taljenja (3.030 K) iz goriva izlaze praktički svi plinoviti fisijjski elementi. Zadatak obloge gorivnog elementa jest sigurno zadržavanje fisijjskih proizvoda u gorivnoj šipci, ali i osiguranje dobrog prijelaza topline između goriva i rashladnog fluida. Statistički je dokazano da jedan broj obloga gorivnih šipki, bez obzira na strogu kontrolu pri njihovoj izradi, ima male pukotine kroz koje fisijjske proizvode ispušta u rashladni fluid. No takvih je šipki malo (0,1% ili manje), pa propuštanja ne ugrožavaju nuklearnu sigurnost objekta niti okoliš nuklearne elektrane. Integritet obloga gorivnih elemenata osigurava se njihovom zaštitom od pregrijavanja.

Rashladni fluid u reaktorskom postrojenju cirkulira u zatvorenoj petlji. Zahvaljujući tome radioaktivne tvari ispuštene kroz obloge gorivnih elemenata ostaju u primarnom krugu. Tek s gubitkom integriteta primarnog kruga sadržana radioaktivnost može prodirjeti u zaštitnu zgradu reaktorskog postrojenja. Zaštitna zgrada štiti okolinu od ispuštanja ako primarni krug izgubi integritet. Ta je zaštita posebno važna u slučaju kada je zbog gubitka prve i druge barijere radioaktivnost rashladnog fluida visoka. Zaštitna zgrada se projektira za tlak koji u njoj može nastati nakon isparavanja i ekspanzije rashladnog fluida reaktora zbog kvarova u primarnom krugu. Integritet zaštitne zgrade ovisi o mehaničkim naprezanjima materijala zbog vanjskih ili unutarnjih utjecaja. Potrebno je naglasiti da stariji tipovi nuklearnih elektrana građeni u istočnoeuropskim državama nemaju zaštitne zgrade, ili je zaštitna zgrada bitno lošijih karakteristika od onih u nuklearnim elektranama izgrađenim prema "zapadnoj školi".

Integritet ukratko opisanih fizičkih barijera ne bi bilo moguće održati kada ih se ne bi štitilo nizom mjera u fazi projektiranja, gradnje i pogona nuklearne elektrane. Te se mjere može podijeliti na ugrađene tehničke sustave, te na ostale mjere. U ugrađene tehničke sustave ubrajaju se (1) sustav za zaštitno hlađenje jezgre reaktora i (2) sustav za očuvanje integriteta zaštitne zgrade. Ostale mjere za poboljšanje djelotvornosti fizičkih barijera sačinjavaju (1) konzervativni projekt elektrane, (2) osiguranje kvalitete, (3) školovanje kadrova, (4) detekcija nenormalnih događaja, te (5) periodička inspekcija opreme.

Iz svega dosad navedenog očigledno je da se sigurnosti nuklearnih elektrana posvećuje velika pažnja, te da se rizici pokušavaju svesti na što manju mjeru. No, dosadašnja iskustva su pokazala da su se nepravilnosti, incidenti, nezgode pa i nesreće u nuklearnim elektranama ipak događale. Od posebnog interesa su nesreće u kojima dolazi do značajnih ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš.

#### RAZVOJ DOGAĐAJA U NUKLEARNOJ NESREĆI

Nesreće u nuklearnim elektranama mogu nastupiti kao rezultat kvarova ili ljudskih pogrešaka, a mogu biti prouzročene i vanjskim utjecajima kao što su potres, poplava, ekstremne meteorološke prilike ili teroristički napad. Jednostruki kvar ili ljudska pogreška u pravilu neće prouzročiti ozbiljniju nesreću s ispuštanjem radioaktivnosti u okoliš. Da bi do takve nesreće došlo, uz navedene uzroke je nužan istovremeni otkaz više sigurnosnih sustava. Nuklearne nesreće tijekom kojih bi se ispustile najveće

količine radioaktivnog materijala su nesreće u kojima bi došlo do oštećenja jezgre reaktora, gubitka integriteta primarnog kruga, a odmah potom do otkaza ili zaobilaznja (bypass) zaštitne zgrade.

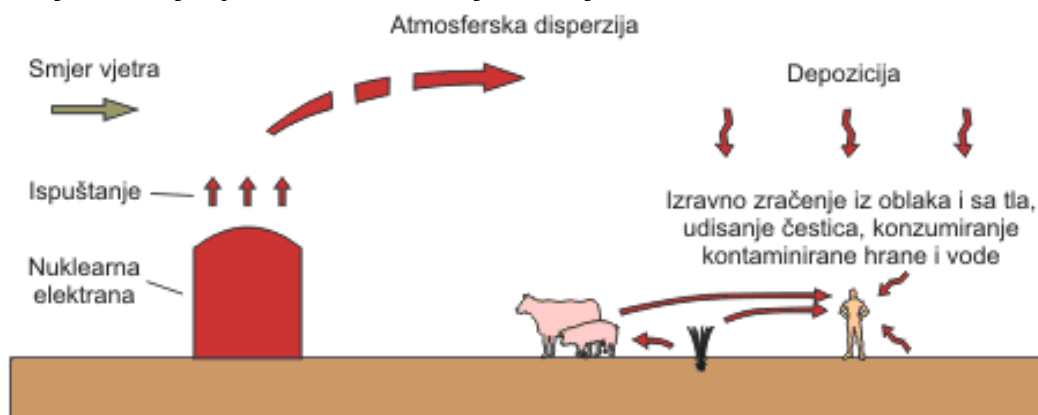
Dođe li do ispuštanja radioaktivne materije u atmosferu formirat će se tzv. radioaktivni oblak, koji će se širiti pod utjecajem vrlo kompleksnih atmosferskih procesa. Ugrubo se može pretpostaviti da će koncentracije radionuklida u prizemnim slojevima atmosfere (a time i posljedice po ljudsko zdravlje) opadati proporcionalno s udaljenosti od nuklearne elektrane. Međutim, ovisno o meteorološkim prilikama može doći do značajnih odstupanja. Ako npr. zbog toplinske energije ispuštena materija dospje u više slojeve atmosfere, može se dogoditi da koncentracije radionuklida na većim udaljenostima budu veće od onih na manjim.

Brzina kojom će se ispušteni radioaktivni materijal deponirati na tlo ovisi o karakteristikama materijala, meteorološkim prilikama i karakteristikama tla. Tako se npr. brzina depozicije u slučaju oborina povećava 10 do 100 puta u odnosu na suhe vremenske uvjete. Zbog toga su oborine glavni uzročnik tzv. hot-spotova (mjesto na kojima je razina radioaktivne kontaminacije značajno viša od razine kontaminacije na okolnom području). Radioaktivni materijal deponiran na tlo može se pod utjecajem prirodnih procesa (ponajprije vjetra) ili ljudskih aktivnosti (poljoprivredni radovi, transport i sl.) ponovo emitirati u atmosferu, te se deponirati na novoj lokaciji. Intenzitet takve ponovne emisije osim o uzročniku ovisi i o meteorološkim prilikama te o karakteristikama površine.

Procesi kojima se radioaktivno kontaminira ljudski prehrambeni lanac su složeni. Radioaktivni materijal deponiran na vegetaciju može biti apsorbiran ili ponovo emitiran u atmosferu. Kontaminacija biljaka moguća je i apsorpcijom radionuklida iz tla, bilo da se radi o deponiranim i infiltriranim radionuklidima ili o radionuklidima iz kontaminirane vode za navodnjavanje. Moguć je međutim i obrnut proces, odnosno transport radionuklida iz biljke natrag u tlo. Životinje pak unose radionuklide u organizam udisanjem radioaktivnog oblaka, kao i udisanjem radionuklida koji su bili deponirani pa zatim ponovo emitirani u atmosferu. Kontaminacija životinja moguća je i konzumiranjem kontaminirane hrane i vode.

Slika 2 daje pojednostavljen prikaz načina ozračenja u slučaju nuklearne nesreće. Dođe li do ispuštanja radioaktivnog materijala iz nuklearne elektrane u atmosferu, stanovništvo će prvotno biti izloženo izravnom zračenju radioaktivnog oblaka, a doći će i do udisanja radioaktivnih čestica i plinova sadržanih u oblaku. U kasnijoj fazi, nakon taloženja čestica na površini i prolaska radioaktivnog oblaka, dominantni načini ozračenja biti će putem izravnog zračenja deponiranog materijala i udisanja ponovo emitiranih čestica. Nadalje, kontaminirana atmosfera, voda i tlo, a time i biljna i životinjska hrana, dovest će do ozračenja putem prehrambenog lanca.

Slika 3: Pojednostavljen prikaz načina ozračenja u slučaju nuklearne nesreće



Ozračenje ljudskog tkiva ili organa može prouzročiti odumiranje stanica u tolikoj mjeri da će funkcija tkiva/organa biti ugrožena. Učinke takve vrste se naziva determinističkim. Oni će se pojaviti samo ukoliko je primljena doza iznad granične vrijednosti, a biti će to izraženiji (ozbiljniji) što je doza veća.

Granične vrijednosti se razlikuju u ovisnosti o tkivu/organu i kreću se u rasponu od jednog do nekoliko greja (Gy). Radi se, dakle, o izuzetno visokim dozama zračenja, koje uz to moraju biti primljene u kratkom vremenskom intervalu.

Ozračenje osim odumiranja može uzrokovati i promjene na stanicama nakon kojih će one zadržati sposobnost dijeljenja. Izmijenjena stanica nakon latentnog perioda može postati karcinomska (ukoliko je tjelesna) ili prouzročiti nasljedne promjene (ukoliko je spolna). Takvi učinci ozračenja se nazivaju stohastičkim. Vjerojatnost pojave stohastičkih učinaka je proporcionalna primljenoj dozi ionizirajućeg zračenja, dok je njihova ozbiljnost neovisna o dozi. Postojanje granične vrijednosti (donjeg praga) za pojavu stohastičkih učinaka nije dokazano.

Najteži oblici nuklearnih nesreća mogu prouzročiti determinističke učinke (ozlijede i gubitke života) već u prvim satima nakon ispuštanja, i to na udaljenostima do oko 5 km od postrojenja. Na većim udaljenostima se pojavljuju isključivo stohastički učinci. Na udaljenostima do približno 30 km udisanje radioaktivnog materijala može znatno povećati rizik obolijevanja od karcinoma, a taj rizik može biti neprihvatljiv i na udaljenostima većim od 100 km.

Važno je naglasiti da uz učinke ionizirajućeg zračenja na ljudsko zdravlje nesreće u nuklearnim elektranama mogu prouzročiti ozbiljne ekonomske, psihološke i socijalne učinke, kao i štetne učinke u okolišu.

#### ODGOVOR NA NUKLEARNU NESREĆU

Odgovor na nuklearnu nesreću podrazumijeva poduzimanje mjera za ublažavanje posljedica za ljudski život i zdravlje, okoliš i imovinu te stvaranje preduvjeta za nastavak normalnih socijalnih i ekonomskih aktivnosti.

*Primjeri mjera koje se poduzima u okviru odgovorna na nuklearnu nesreću su:*

- ❖ **evakuacija** (kontrolirano i brzo izmještanje stanovništva iz potencijalno ugroženog područja na kraći period),
- ❖ **zaklanjanje** (zadržavanje stanovništva u zatvorenim prostorima, najčešće u trajanju do 24 sata),
- ❖ **profilaksa stabilnim jodom** (zasićenje štitnjače stabilnim jodom kako bi se smanjilo ili onemogućilo vezanje radioaktivnog joda),
- ❖ **preseljenje** (kontrolirano izmještanje stanovništva iz ugroženog područja na dulji period ili trajno),
- ❖ **mjere za smanjenje razine kontaminacije u poljoprivrednim proizvodima**,
- ❖ **ograničenja konzumacije** i distribucije potencijalno kontaminirane hrane, mlijeka i hrane za životinje,
- ❖ **dekontaminacija** stanovništva, sudionika odgovora, objekata, otvorenih površina i dr.,
- ❖ **kontrola pristupa** u ugrožena područja i
- ❖ **pojačani nadzor** prekograničnog prometa ljudi i roba.

*Osnovna načela kojih se potrebno pridržavati u odgovoru na nuklearnu nesreću su:*

- (1) načelo opravdanosti i
- (2) načelo optimizacije.

Ona su vezana uz činjenicu da svaka mjera uz pozitivne učinke (misli se ponajprije na sprječavanje ozračenja ili smanjenje primljenih doza) nužno donosi i negativne učinke (gospodarske, socijalne i druge). Prema načelu opravdanosti, u odgovoru se poduzimaju samo one mjere za koje se ocjenjuje da će pozitivni učinci biti veći od negativnih, odnosno koristi veće od šteta. Načelo optimizacije kaže da je način provedbe, opseg i trajanje pojedine mjere nužno optimizirati u cilju postizanja što je moguće veće neto koristi.

Primjena načela opravdanosti osigurava se uspostavljanjem jasnih kriterija za poduzimanje pojedine mjere. Tako je npr. evakuaciju ili zaklanjanje stanovništva opravdano poduzeti samo ukoliko se

sedmodnevna efektivna doza procjenjuje na više od 100 mSv. Profilaksu stabilnim jodom će se primijeniti ukoliko se sedmodnevna ekvivalentna doza na štitnjaču procjenjuje na više od 50 mSv, a preseljenja stanovništva će se organizirati ako se godišnja efektivna doza procjenjuje na više od 100 mSv. Pridržavanje načela optimizacije osigurava se na način da se tijekom nesreće periodički procjenjuje učinak poduzetih mjera. Ovisno o dobivenim rezultatima, mjerama se može produljiti primjena, a mogu se i ojačati, proširiti, ublažiti ili ukinuti.

Zbog složenosti mjera i zbog potrebe njihove brze provedbe zadovoljavajući odgovor na nuklearnu nesreću nije moguć bez kvalitetne pripreme. U cilju sistematiziranja priprema za poduzimanje mjera uspostavljaju se tzv. planske zone i udaljenosti. Tako je na primjer u Hrvatskoj u svrhu pripreme za nesreću u NE Krško uspostavljena (među ostalim) zona za planiranje hitnih mjera zaštite (UPZ). Riječ je o hrvatskom teritoriju unutar polumjera 20 km od NE Krško, na kojemu se provode opsežne pripreme kako bi se omogućilo obavještanje stanovništva i pokretanje hitnih zaštitnih i drugih mjera unutar jednog sata od proglašenja tzv. opće opasnosti u nuklearnoj elektrani.

#### DOSADAŠNJA ISKUSTVA S NUKLEARNIM NESREĆAMA

Iskustva prikupljena u tri nuklearne nesreće su od posebnog značaja. Riječ je o nesrećama u nuklearnim elektranama Otok tri milje, Černobil i Fukushima Daiichi. Nesreća u nuklearnoj elektrani Otok tri milje nije rezultirala s ozbiljnijim ispuštanjem radioaktivnih tvari, ali je prouzročila značajne posljedice unutar nuklearne industrije. Tijekom nesreće u nuklearnoj elektrani Černobil uočen je čitav niz slabih točaka u odgovoru na taj događaj, pa su predložena i provedena značajna unaprjeđenja. Nesreća u Fukushimi je među ostalim pokazala da pomaci nakon Černobilske nesreće nisu bili dovoljni. **Sve tri nesreće detaljno su opisane u Procjeni rizika od katastrofa RH (web).**

#### Uzrok

Uzrok ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš elektrane uzrokovao je gubitak svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre i u konačnici kontroliranog (kroz filtre), odnosno nekontroliranog (bez filtra) ispuštanja radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš.

Nuklearne elektrane Krško i Pakš predstavljaju petu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj za Republiku Hrvatsku. Ostale nuklearne elektrane u svijetu predstavljaju četvrtu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj. Za nuklearne elektrane udaljenije od 300 km međunarodne preporuke ne predlažu uspostavu zona pripravnosti. U slučaju izvanrednog događaja u nuklearnoj elektrani koja nije Nuklearna elektrana Krško ili Nuklearna elektrana Pakš, ne očekuje se da bi stanovništvo Republike Hrvatske moglo biti ozračeno iznad godišnjih granica niti da bi moglo dići do ograničenja upotrebe proizvoda, uključujući i poljoprivredne proizvode.

#### DOGADAJ u NE Krško

U ovoj procjeni rizika scenarij nuklearne nesreće je smještan u NE Krško. Riječ je o nuklearnoj elektrani koja je najbliža teritoriju Republike Hrvatske i koja zbog toga ima potencijal uzrokovanja najvećih posljedica u slučaju nesreće. NE Krško je elektrana s Westinghouseovim tlakovodnim reaktorom električne snage od 696 MW. Nalazi se na području Republike Slovenije na lijevoj obali rijeke Save, 3 kilometra od grada Krškog i oko 10 km od slovensko-hrvatske državne granice. Elektrana je u spojena na mrežu 1981. godine, a u komercijalni pogon je ušla 1983. godine. U pogonu je trebala biti do 2023. godine, ali je zatraženo produljenje rada do 2043. godine. Republika Hrvatska i Republika Slovenija su suvlasnice tog postrojenja s udjelima od 50%, pa svaka dobiva 50% proizvedene električne energije. Elektrana u godini dana proizvede oko 5,5 milijardi kWh električne energije. Na godišnjoj razini energija dobivena iz NE Krško čini oko 16% od ukupne električne energije koja se potroši u Hrvatskoj. NE Krško radi u 18-mjesečnom nuklearnom gorivnom ciklusu, što znači da je vremenski period između dvije (djelomične) zamjene goriva 18 mjeseci. Reaktorska jezgra sadrži ukupno 121 nuklearni gorivni element prosječnog obogaćenja od 4,3 % uranija-235. Kao reaktorsko hladilo i moderator neutrona

upotrebljava se obična demineralizirana voda. Sve komponente tzv. primarnog kruga elektrane nalaze se unutar zaštitne zgrade. Ona se sastoji od tri dijela: čeličnog plašta, međuprostora i zaštitne armirano-betonske zgrade. Čelični plašt je projektiran da izdrži tlak od 0,357 MPa, koji bi se u njemu pojavio u slučaju pucanja primarnog cjevovoda.

Zone rizika oko Nuklearne elektrane Krško, a Međimurska županija u „žutoj“ zoni – do 100 km



U svakoj nuklearnoj elektrani, pa i u NE Krško, moguć je čitav niz neželjenih događaja, a za potrebe ove procjene je trebalo definirati dva: "najvjerojatniji događaj" i "događaj s najgorim mogućim posljedicama". Kao "najvjerojatniji događaj" usvojen je onaj u kojem u postrojenju dolazi do gubitka svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre i u konačnici kontroliranog ispuštanja radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš. Pod kontroliranim ispuštanjem misli se na ispuštanje kroz filtre, pri čemu se bitno smanjuje aktivnost ispusta. "Najvjerojatniji događaj" je predviđen i analiziran u okviru PSA postupka provedenog u NE Krško, a bio je i podloga za međunarodnu vježbu iz serije INEX 5 održanu 2016. godine. S obzirom na to da je PSA postupkom pokazano da kontrolirana ispuštanja zaista jesu najvjerojatniji oblik ispuštanja iz NE Krško, može se reći da naziv događaja ima podlogu. Kao "događaj s najgorim mogućim posljedicama" usvojen je neželjeni događaj koji se najvećim dijelom odvija identično kao i "najvjerojatniji", ali u kojemu se ispuštanje u okoliš ne odvija kroz filtre. To rezultira puno ozbiljnijim ispustom sličnim onome u Fukushima.

### NE Pakš (samo osnovno)

Slika 4: ICPD zona (do 300 km) oko NE Pakš, koja obuhvaća područje MŽ

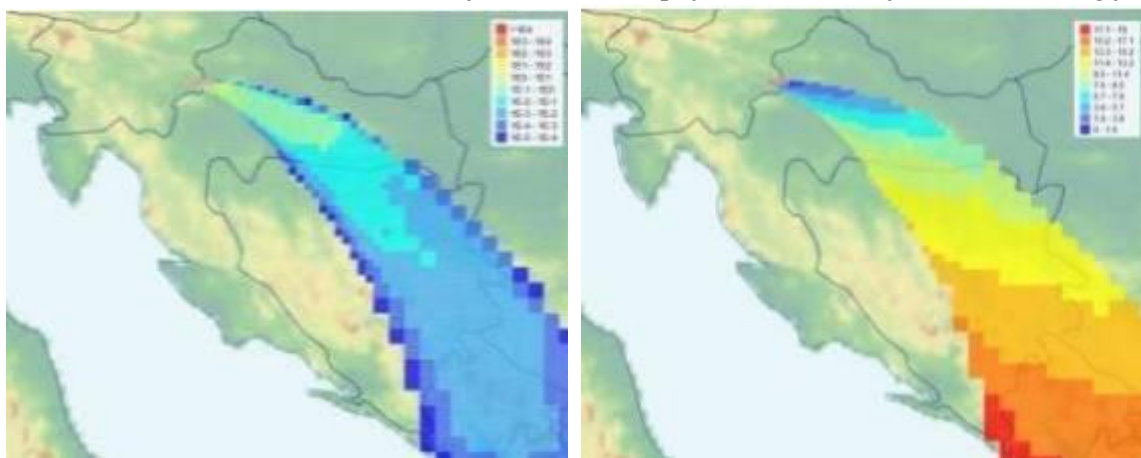


Generičke intervencijske razine za hitne zaštitne mjere

Zaštitna mjera	Intervencijska razina
Zaklanjanje	10 mSv
Evakuacija	50 mSv
Jodna profilaksa	100 mGy (štitna žlijezda)

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**

"Najvjerojatniji događaj" započinje na način da se tijekom zime na području Slovenije, u zapadnim dijelovima Hrvatske i Mađarske, u južnim pokrajinama Austrije te u istočnim dijelovima Italije pojavljuju vrlo specifični vremenski uvjeti. Hladan polarni zrak širi se iz pravca sjevera u nižim slojevima atmosfere, dok u višim slojevima pristiže topao i vlažan zrak s Mediterana. Takva situacija rezultira snježnim oborinama, koje prolaskom kroz topao sloj prelaze u kišu. Kišne kapi se hlade u prizemnom sloju atmosfere i naposljetku formiraju ledenu koru na tlu. S porastom debljine ledene kore dolazi, među ostalim, do teških oštećenja na sustavu za prijenos i distribuciju električne energije.



Prvo stradavaju niskonaponske mreže, a potom i one na najvišim naponskim razinama. Vremenska nepogoda zahvaća i slovensku regiju Posavje, u kojoj se nalazi NE Krško. Zbog oštećenja dalekovoda to postrojenje ostaje izolirano, dakle bez tzv. off-site napajanja. Ledena kora također uzrokuje niz problema unutar samog postrojenja, pa postupno dolazi i do gubitka svih vlastitih (onsite) izvora napajanja, odnosno do stanja u struci poznatog kao station blackout. Unatoč nastojanjima da se stanje dovede pod kontrolu, dolazi do pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre te do ispuštanja radioaktivnosti iz jezgre u primarni krug, a potom i iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu elektrane. Tlak u zaštitnoj zgradi postupno raste, pa se 10 sati nakon oštećenja jezgre započinje s kontroliranim ispuštanjem njenog sadržaja u okoliš. Ispuštanje traje 5 sati, a odvija se kroz filtre koji zadržavaju 99% joda i 99,9% ostalih aerosola, dok na plemenite plinove nemaju utjecaja.

Ispuštanje iz elektrane u okoliš započinje u 20 sati po lokalnom vremenu. Atmosferska disperzija se tijekom noći (do 6:30 ujutro) odvija u stabilnim uvjetima (klasa stabilnosti F, brzina vjetera 2 m/s, bez oborina), a kasnije (tijekom dana) u neutralnim uvjetima (klasa stabilnosti D, brzina vjetera 5 m/s, bez oborina). Vjetar inicijalno puše iz smjera zapada. Tijekom ispuštanja i u periodu nakon ispuštanja smjer iz kojeg vjetar puše se mijenja na način da se jednoliko zakreće prema sjeveru. Brzina promjene smjera je takva da 12 sati nakon početka ispuštanja vjetar puše približno iz smjera sjeverozapada, a 24 sata od početka ispuštanja iz smjera sjevera. Smjer širenja radioaktivnog oblaka je sa stanovišta Republike Hrvatske nepovoljan (slike). Oblak zahvaća oko 10.000 km<sup>2</sup> hrvatskog teritorija uključujući i velika populacijska središta (Samobor, Zaprešić, Zagreb, Veliku Goricu, Sisak, Kutinu, Požegu, Slavonski Brod, ...)

## POSLJEDICE

Općenito, posljedice nuklearnih nesreća su raznovrsne i može ih se kategorizirati na više načina (radiološke/ne radiološke, izravne/neizravne, kratkoročne/dugoročne, on-site/off-site, ...). Agencija za nuklearnu energiju (NEA) Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) predlaže podjelu posljedica nuklearne nesreće u sljedeće glavne kategorije:

- utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva (bolesti, smrtni slučajevi, bol, patnja, troškovi liječenja, gubici prihoda, ...),
- troškovi poduzimanja zaštitnih mjera (troškovi evakuacije, troškovi dekontaminacije, gubici prihoda, gubici vrijednosti nekretnina, gubici kontaminiranih poljoprivrednih i drugih proizvoda, troškovi osiguranja nadomjesne hrane i vode za piće, ...),
- ostali ekonomski gubici (gubici u izvozu zbog stvaranja loše slike, gubici u turizmu, ...),
- utjecaji na okoliš i
- psihološki, socijalni i politički utjecaji.

U nastavku su posljedice "najvjerojatnijeg događaja" iskazane putem pre-definiranih matrica koje se odnose na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvenu stabilnost i politiku.

Posljedice po život i zdravlje ljudi su ocijenjene kao "neznatne", jer u ovoj vrsti nesreće nema poginulih, ozlijeđenih, oboljelih, zbrinutih, evakuiranih niti sklonjenih osoba.

Posljedice po gospodarstvo su aproksimirane kao zbroj troškova poduzimanja mjera zaštite (nekoliko milijardi eura), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (do milijarde eura) i gubitaka u turizmu (više milijardi eura). Razvidno je da je i bez uzimanja u obzir gubitaka vezanih uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško zbroj znatno veći od milijarde eura, pa se posljedice u gospodarstvu ocjenjuju "katastrofalnim". Kada se radi o društvenoj sigurnosti i politici, u "najvjerojatnijem događaju" ne dolazi do oštećenja kritične infrastrukture, štete ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja niti do prestanka rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana. Iz tog razloga su posljedice u sva tri slučaja ocijenjene kao "neznatne".

Jasno je, međutim, da posljedice ovakvog događaja na društvenu sigurnost i politiku nisu neznatne. Upravo obrnuto, razmatrani scenarij bi zasigurno prouzročio znatne psihološke, socijalne i političke utjecaje, ali bi se oni manifestirali na područjima koja nisu obuhvaćena matricama. U nastavku se razmatraju posljedice "najvjerojatnijeg događaja" prema svakoj od navedenih kategorija.

### Život i zdravlje ljudi

Rane efektivne doze koje će primiti stanovništvo, kao i ekvivalentne doze na štitnjaču, upućuju na to da u slučaju "najvjerojatnijeg događaja" ne treba očekivati pojavu ranih (determinističkih) učinaka ionizirajućeg zračenja. Isto vrijedi i za zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati. Iz toga proizlazi da utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva u ovakvom scenariju nisu od primarnog značaja. Neovisno o tome, za očekivati je određeno povećanje pritiska na zdravstveni sustav zbog zabrinutosti stanovništva za zdravlje, uzrokovanog nepovjerenjem, dezinformacijama i sl.

Tablica 2: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

Kada su u pitanju troškovi poduzimanja mjera zaštite, u ovakvoj vrsti nesreće dominiraju oni vezani uz poljoprivredu. Ispuštanje radioaktivnog materijala u okoliš dovodi do kontaminacije takve razine da je

nužno uvesti i mjesecima provoditi niz mjera kako koncentracije radionuklida u prehrambenim proizvodima ne bi premašile najviše dopuštene vrijednosti. Kada je riječ o ratarstvu, voćarstvu i vinogradarstvu, na površini od nekoliko tisuća km<sup>2</sup> je nužno zabraniti konzumaciju i distribuciju svih proizvoda koje se uzgaja na otvorenom prostoru. Na tom području, dakle, nesreća uzrokuje gubitak ukupne godišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje.

Nužne mjere u stočarstvu uključuju:

- držanje stoke u zatvorenim prostorima i do nekoliko mjeseci,
- osiguranje zamjenske stočne hrane iz uvoza,
- košnju i zbrinjavanje kontaminirane trave za terenima za ispašu,
- uvođenje radiološke kontrole prije klanja stoke i
- uvođenje radiološke kontrole prehrambenih proizvoda.

Ukupni troškovi poduzimanja mjera zaštite u poljoprivredi procjenjuju se na nekoliko stotina miliona eura. Najveće pojedinačne stavke su gubitak jednogodišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje te troškovi zbrinjavanje kontaminirane trave i poljoprivrednih proizvoda. Značajna stavka su i troškovi radioloških mjerenja. Potrebno je naglasiti da poduzimanje nužnih mjera zaštite, posebice onih u poljoprivredi, nije moguće bez značajnih povećanja kapaciteta za obavljanje radioloških mjerenja (in-situ i laboratorijskih). Ostale ekonomske gubitke se može podijeliti u dvije podskupine:

1. gubitke uzrokovane smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (poljoprivrednim i drugim) i
2. gubitke u turizmu.

Jedni i drugi su vezani uz narušavanje reputacije, odnosno uz stvaranje loše slike o Hrvatskoj. Prva podskupina se odnosi na gubitke zbog smanjenja izvoza i plasmana na domaćem tržištu prehrambenih i drugih proizvoda koji su s radiološkog stanovišta potpuno sigurni, ali koji za kupce postaju nepoželjni zbog područja s kojeg dolaze. Na međunarodnim tržištima se predviđa i uvođenje privremenih zabrana distribucije hrvatskih proizvoda. Valja naglasiti da je jednom izgubljeno tržište vrlo teško vratiti, pa privremene zabrane mogu imati dugoročne utjecaje. Gubici iz ove podskupine se procjenjuju do milijarde eura. Za Hrvatsku, kao zemlju u kojoj turizam predstavlja stratešku granu gospodarstva i jednu od najkonkurentnijih djelatnosti, utjecaji na taj sektor su izuzetno važni. Spominjanje Hrvatske u kontekstu nuklearne nesreće nesumnjivo stvara lošu sliku, pa će dobar dio potencijalnih gostiju zbog brige za zdravlje odabrati neku drugu destinaciju. Dugoročni štetni utjecaji u turizmu procjenjuju se na više milijardi eura.

Posebna kategorija "ostalih ekonomskih gubitaka" su oni koji proizlaze iz suvlasništva HEP-a u NE Krško, odnosno u postrojenju koje je uzročnik nesreće. U tu kategoriju ulaze:

1. gubici zbog smanjenja vlastitih proizvodnih kapaciteta i
2. gubici zbog odgovornosti za počinjenu štetu.

Gubici pod (1) proizlaze iz potrebe nadomještanja električne energije koja bi bila proizvedena u NE Krško energijom iz drugih (za HEP skupljih) izvora. Ti se gubici procjenjuju na do milijarde eura. Gubici pod (2) proizlaze iz činjenice da su u slučaju nuklearne nesreće osiguranjem pokrivena šteta do određenog iznosa, dok sve daljnje štete snosi vlasnik nuklearne elektrane. Štete koje nisu pokrivena osiguranjem mogle bi biti tolike da bi u pitanje bio doveden i sam opstanak HEP-a.

Tablica 3: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

U ovoj vrsti nesreće razina radioaktivne kontaminacije okoliša nije tolika da bi trebalo očekivati vidljive promjene u biljnom ili životinjskom svijetu. Nije za očekivati niti nužnost dugoročnijeg ograničavanja upotrebe zahvaćenih područja ili pojavu potrebe za njihovom prenamjenom. Dakle, u "najvjerojatnijem događaju" su utjecaji na okoliš (uz izuzetak ekonomskih utjecaja na gospodarske sektore) od sekundarnog značaja. Unatoč tome što su utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva zanemarivi i što odgovor na nesreću ne uključuje mjere koje uzrokuju najviše stresa (misli se ponajprije na evakuaciju i preseljenje), nesumnjivo je da bi "najvjerojatniji događaj" prouzročio značajne psihološke, socijalne i političke utjecaje. Tu se ubrajaju, strah, zabrinutost, stigmatizacija stanovništva sa zahvaćenih područja, pad povjerenja u državne institucije, porast broja građana kojima je potrebna socijalna pomoć i dr.

Tablica 4: Društvena stabilnost i politika

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

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

### VJEROJATNOST DOGAĐAJA

Procjena vjerojatnosti, odnosno frekvencije "najvjerojatnijeg događaja" temelji se na rezultatima tzv. PSA (Probabilistic Safety Assessment) postupka. Općenito, PSA je moguće provesti na tri razine. U NE Krško su provedene i povremeno se ažuriraju prva i druga razina. U okviru prve razine postupka procijenjena je frekvencija oštećenje reaktorske jezgre, i to u iznosu od  $4,3 \times 10^{-5}$  po reaktor-godini. To je u suglasju s rezultatima dobivenim za druge nuklearne elektrane. Oni se kreću u rasponu od  $10^{-4}$  do  $10^{-7}$ , pri čemu se najčešće navode vrijednosti od oko  $5 \times 10^{-5}$  oštećenja jezgre po reaktor-godini. Rezultati druge razine PSA postupaka za NE Krško ukazuju na to da je u slučaju oštećenja jezgre najvjerojatniji slijed događaja upravo onakav kakav je pretpostavljen u "najvjerojatnijem događaju". To podrazumijeva ispuštanje radioaktivnih tvari iz jezgre u primarni krug, ispuštanje iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu, zadržavanje radioaktivnih tvari u zaštitnoj zgradi određeno vrijeme i na kraju kontrolirano (filtrirano) ispuštanje u okoliš. Sumarna frekvencija za kontrolirane ispuste iz zaštitne zgrade NE Krško u okoliš procijenjena je na  $3,0 \times 10^{-5}$  po reaktor-godini. Ukoliko se pretpostavi da će NE Krško biti u pogonu još

25 godina (dakle do 2043. godine), proizlazi da vjerojatnost da tijekom preostalog pogonskog vijeka dođe do takvih ispusta iznosi  $7,5 \times 10^{-4}$ , odnosno manje od jedan promil.

Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija

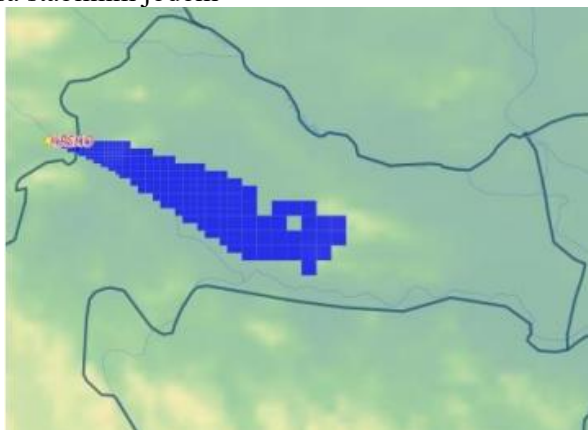
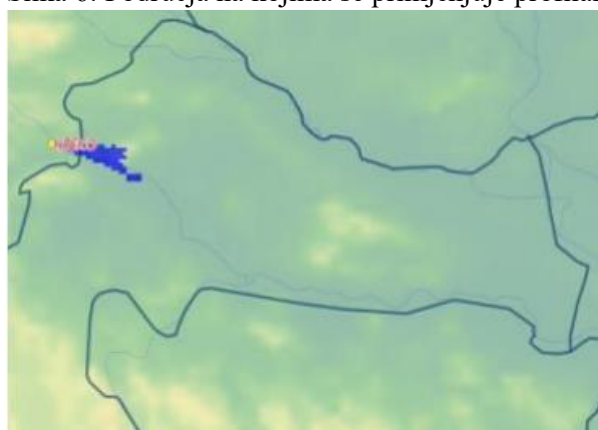
Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	X
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje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

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

"Događaj s najgorim mogućim posljedicama" odvija se identično kao "najvjerojatniji događaj", uz jednu bitnu razliku: u ovom slučaju ispuštanje iz zaštitne zgrade u okoliš nije kontrolirano, odnosno ne odvija se kroz filtre. Zbog toga u okoliš dospijevaju znatno veće količine radioaktivnih tvari. I u ovom slučaju nesreća započinje pojavom vremenskih uvjeta koji na području Slovenije i u susjednim državama uzrokuju formiranje debele ledene kore na tlu. Zbog oštećenja na sustavu za prijenos i distribuciju električne energije NE Krško ostaje bez vanjskih izvora napajanja, a zbog problema koje ledena kora uzrokuje na samom postrojenju i bez vlastitih izvora napajanja. To dovodi do pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre, ispuštanja radioaktivnosti iz jezgre u primarni krug, a potom i do ispuštanja iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu elektrane.

Deset sati nakon oštećenja jezgre započinje ispuštanje radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš. Ispuštanje se ne odvija kroz filtre, pa tijekom 5 sati u okoliš dospijeva svih  $6,2 \times 10^{18}$  Bq sadržanih u atmosferi zaštitne zgrade. Zbog toga što ne prolazi kroz filtre, ispust u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" sadrži 100 puta više joda i 1000 puta više ostalih aerosola od ispusta u "najvjerojatnijem događaju". Količine ispuštenih plemenitih plinova su u oba slučaja jednake, jer filtri na njih nemaju utjecaja.

Slika 5: Područja na kojima se provodi evakuacija ili zaklanjanje /u ovom scenariju!/  
Slika 6: Područja na kojima se primjenjuje profilaksa stabilnim jodom



## POSLJEDICE

### **Život i zdravlje ljudi**

Čak i bez primjene zaštitnih mjera doze koje bi primilo stanovništvo nisu takve da bi prouzročile pojavu ranih (determinističkih) učinaka ionizirajućeg zračenja. S obzirom na to da je scenarijem predviđeno poduzimanje širokog spektra hitnih, ranih i dugoročnih zaštitnih mjera, doze koje će primiti stanovništvo biti će znatno manje od projiciranih. Zbog toga ne treba očekivati niti zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati i sa sigurnošću pripisati posljedicama izlaganja zračenju. To vrijedi i za

karcinom štitnjače. S duge strane, predviđa se da će evakuacija i preseljenje stanovništva uzrokovati nekoliko desetaka smrtnih slučajeva koji nisu izravno povezani s ionizirajućim zračenjem. Većinu stradalih će sačinjavati starije i bolesne osobe, a uzrok stradavanja će biti stres prouzročen evakuacijom ili preseljenjem te nemogućnost dobivanja odgovarajuće medicinske skrbi. Manjinu će predstavljati osobe stradale u prometu tijekom samoevakuacije.

U kasnijim fazama nesreće doći će do porasta pritiska na zdravstveni sustav zbog potrebe dugoročnog medicinskog praćenja znatnije ozračenih osoba te zbog zabrinutosti stanovništva za zdravlje uzrokovane nepovjerenjem, dezinformacijama i sl. Posljedice "događaja s najgorim mogućim posljedicama" može se iskazati putem predefiniраниh matrica.

Posljedice po život i zdravlje ljudi su ocijenjene "katastrofalnim", jer se uz gubitak nekoliko desetaka života predviđa evakuacija i preseljenje nekoliko desetaka tisuća te zaklanjanje nekoliko stotina tisuća ljudi.

Tablica 7: Posljedice na život i zdravlje ljudi

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

### Gospodarstvo

U ovom se scenariju primjenjuje mnogobrojne mjere zaštite, a svaka od njih stvara određene troškove. U ukupnim troškovima poduzimanja mjera zaštite dominantni će biti oni vezani uz preseljenje stanovništva, dekontaminaciju objekata i okoliša te uz poljoprivredu. Troškovi preseljenja i kompenzacije isplaćene preseljenom stanovništvu procjenjuju se na milijarde eura. Troškovi dekontaminacije objekata i okoliša se procjenjuju na dodatnih milijardi eura. Dekontaminacija je nužna kako bi se barem dijelu preseljenog stanovništva omogućilo povratak. U poljoprivredi se predviđa provedba čitavog niza mjera u cilju zadržavanja koncentracija radionuklida u prehrambenim proizvodima ispod najviših dopuštenih vrijednosti. Kada je u pitanju ratarstvo, voćarstvo i vinogradarstvo, na površini od desetak tisuća km<sup>2</sup> biti će nužno zabraniti konzumaciju i distribuciju svih proizvoda koje se uzgaja na otvorenom prostoru. Na tom području će također biti potrebno provoditi razne mjere smanjenja kontaminacije tla, da bi se nakon nekoliko godina moglo ponovo započeti s proizvodnjom. Nesreća će, dakle, dovesti do gubitka ukupne višegodišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje na najvećem dijelu područja zahvaćenog radioaktivnim oblakom, kao i do potrebe zbrinjavanja kontaminiranih proizvoda. Kada je riječ o stočarstvu, nužne mjere uključuju:

- eutanaziranje visoko kontaminirane stoke i zbrinjavanje ostataka,
- držanje stoke u zatvorenim prostorima i do nekoliko godina,
- osiguranje zamjenske stočne hrane iz uvoza,
- košnju i zbrinjavanje kontaminirane trave za terenima za ispašu,
- uvođenje radiološke kontrole prije klanja stoke i
- uvođenje radiološke kontrole prehrambenih proizvoda.

Ukupni troškovi poduzimanja mjera zaštite u poljoprivredi procjenjuju se na nekoliko milijardi eura. Najveće pojedinačne stavke su višegodišnji gubitak ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje, troškovi mjera za smanjenje razine kontaminacije poljoprivrednih površina i troškovi zbrinjavanja kontaminiranog materijala. Značajna stavka su i troškovi radioloških mjerenja. Ostale ekonomske gubitke sačinjavaju (1) gubitci uzrokovani drastičnim padom potražnje za hrvatskim proizvodima (poljoprivrednim i drugim) i (2) gubitci u turizmu. Jedni i drugi su vezani uz narušavanje reputacije, odnosno uz stvaranje loše slike o Hrvatskoj. Prva podskupina predstavlja gubitke zbog potpunog sloma

izvoza te zbog značajnog smanjenja plasmana hrvatskih proizvoda (poljoprivrednih i drugih) na domaćem tržištu. Na međunarodnim tržištima se predviđa uvođenje dugoročnih zabrana za hrvatske proizvode, a na domaćim okretanje potrošača proizvodima iz uvoza. Gubitci iz ove podskupine se procjenjuju na desetke milijardi kuna. Druga podskupina predstavlja najveću pojedinačnu stavku među svim financijskim posljedicama nesreće. Zbog spominjanja Hrvatske u kontekstu nuklearne nesreće stvara se loša slika, pa najveći dio potencijalnih gubitaka zbog brige za zdravlje odabire neku drugu destinaciju. Predviđa se da bi štetni utjecaji u turizmu potrajali godinama i da bi gubici premašili iznos od stotinu milijardi kuna. I u slučaju "događaja s najgorim mogućim posljedicama" valja upozoriti na posebnu kategoriju ekonomskih gubitaka, vezanu uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško. Tu se ubrajaju (1) gubici zbog smanjenja vlastitih proizvodnih kapaciteta i (2) gubici zbog odgovornosti za počinjenu štetu. Gubici pod (1) proizlaze iz potrebe nadomještanja električne energije koja bi bila proizvedena u NE Krško energijom iz drugih (za HEP skupljih) izvora. Gubici pod (2), koji proizlaze iz činjenice da su u slučaju nuklearne nesreće osiguranjem pokrivena samo štete do određenog iznosa, znatno su veći nego za "najvjerojatniji događaj". U "događaju s najgorim mogućim posljedicama" se gubici zbog odgovornosti za štetu procjenjuju takvima da bi opstanak HEP-a zasigurno bio doveden u pitanje. Posljedice po gospodarstvo se mogu aproksimirati zbrojem troškova poduzimanja zaštitnih mjera (više milijardi eura), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima i gubitaka u turizmu. Nesumnjivo je da su posljedice po gospodarstvo "katastrofalne", te da to vrijedi i bez uračunavanja šteta vezanih uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško.

Tablica 8: Posljedica na gospodarstvo

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

### Društvena stabilnost i politika

S obzirom na to da vidljive promjene u biljnom ili životinjskom svijetu nisu uočene čak niti u Černobilskoj nesreći, takve se promjene ne predviđaju niti u "događaju s najgorim mogućim posljedicama". No, za očekivati je da bi na područjima s visokim razinama kontaminacije bilo nužno uvesti ograničenja u korištenju ili im privremeno ili trajno promijeniti namjenu. Primjer je gubitak terena za sport i rekreaciju, što može bitno utjecati na kvalitetu života. Ovakve utjecaje je vrlo teško kvantificirati. Provedba mjera zaštite, smanjenje prihoda kao i sam život na kontaminiranom području nesumnjivo uzrokuju značajne psihološke, socijalne i političke utjecaje. Oni su u ovom slučaju bitno izraženiji od onih za "najvjerojatniji događaj". Primjer su strah, zabrinutost, stigmatizacija stanovništva sa zahvaćenih područja, pad povjerenja u državne institucije i porast stope siromaštva (zbog pada prihoda i porasta cijena, među ostalim hrane). Pretpostavlja se da bi "događaj s najgorim mogućim posljedicama" dodatno ubrzao iseljavanje iz Hrvatske i uzrokovao povlačenje stranog kapitala, što bi predstavljalo težak udarac za dohodovnu stranu držanog proračuna.

Tablica 9: Društvena stabilnost i politika

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

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

Kada je u pitanju društvena sigurnost i politika, u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" neće doći do oštećenja kritične infrastrukture niti do izravnih šteta ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja. Do prestanka rada kritične infrastrukture će doći na visoko kontaminiranim područjima s kojih je stanovništvo preseljeno.

Dakle, prestanci u radu kritične infrastrukture dulji od 10 dana će se sasvim sigurno dogoditi, ali na područjima na kojima neće biti potencijalnih korisnika te infrastrukture. Zbog svega navedenog, posljedice "neznatne".

Tablica 10: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

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

#### VJEROJATNOST DOGAĐAJA

I u ovom slučaju se procjena vjerojatnosti, odnosno frekvencije, temelji na rezultatima PSA postupka provedenog za NE Krško. Frekvencija "događaja s najgorim mogućim posljedicama" aproksimira se sumarnom frekvencijom velikih (nekontroliranih) ispusta iz NE Krško, do kakvih bi moglo doći nakon oštećenja reaktorske jezgre. Do takvih ispusta može doći zbog gubitka izolacijske funkcije zaštitne zgrade ili u slučaju njenog zaobilaska.

Prema rezultatima druge razine PSA postupka, sumarna frekvencija za velike ispuste iz NE Krško iznosi  $1,84 \times 10^{-6}$  po reaktor-godini. Ako se taj iznos usvoji za frekvenciju "događaja s najgorim mogućim posljedicama", proizlazi da je ona dvadesetak puta manja od frekvencije "najvjerojatnijeg događaja", te da u matrici nesumnjivo ulazi u kategoriju "iznimno male". Vjerojatnost da se "događaj s najgorim mogućim posljedicama" pojavi u preostalom životnom vijeku NE Krško (dakle do 2043. godine) iznosi  $4,6 \times 10^{-5}$ , odnosno oko 1/20.000.

Tablica 11: Vjerojatnost/frekvencija

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

Za detaljnije spoznaje o ovoj složenoj tematici potrebno je proučiti:

- sadržaje iz Procjene rizika RH (scenariji iz 2019.)
- Procjenu nuklearne i radiološke opasnosti za RH (2018.)
- Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti,
- Strategiju radiološke i nuklearne sigurnosti,
- i druga dokumenta na web Ravnateljstva CZ RH.

Tablica 12: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

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

### Ključno za Međimursku županiju

- **EPD planska zona = do 100 km od NE Krško (Slovenija)**
- **ICPD planska zona = do 300 km od NE Pakš (Mađarska)**

**Zona EPD** (Extended Planning Distance, - Proširena planska udaljenost) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:

- a) upute za smanjenje unosa radioaktivnosti prehranom,
- b) nadzor brzine doze od depozicije sa svrhom utvrđivanja lokalnih kontaminacija (hot spots) koja mogu prouzročiti potrebu za evakuacijom unutar jednog dana odnosno potrebu za preseljenjem unutar tjedan do mjesec dana.

**Zona ICPD** (Ingestion and Commodities Planning Distance - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:

- a) zaštita ispaše i druge stočne hrane,
- b) zaštita zaliha pitke vode,
- c) ograničenje konzumacije lokalnih prehrambenih proizvoda,
- d) prestanak distribucije proizvoda i robe sve dok se ne provedu odgovarajuće radiološke procjene.

## 6. Matrice rizika

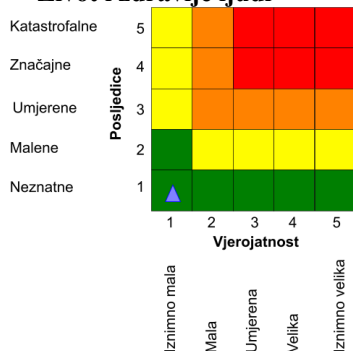
### NAZIV SCENARIJA: Radiološke i nuklearne nesreće

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

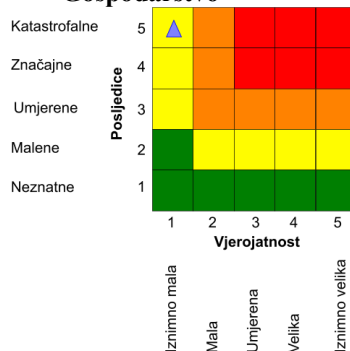
<b>Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama</b>
<b>Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit</b>
<b>Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit</b>
<b>Dotadne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih</b>

#### Najvjerojatniji neželjeni događaj

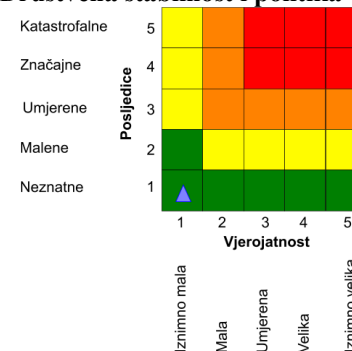
##### Život i zdravlje ljudi



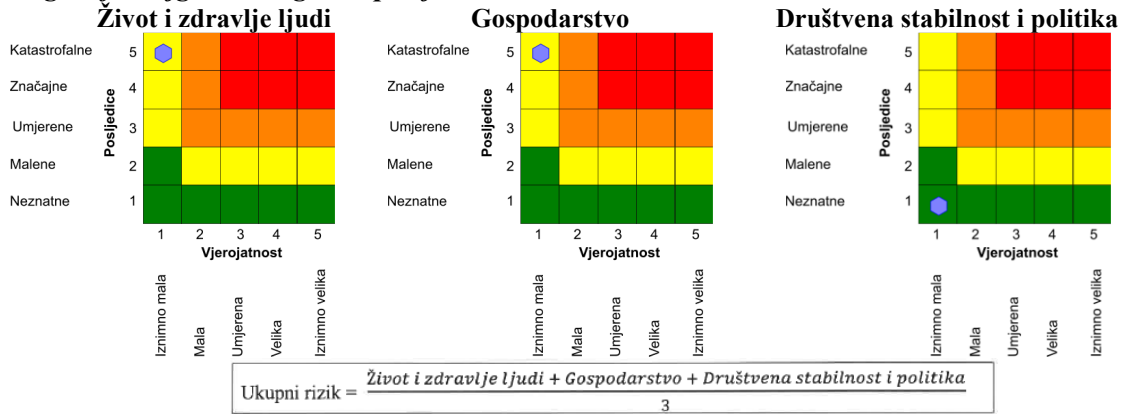
##### Gospodarstvo



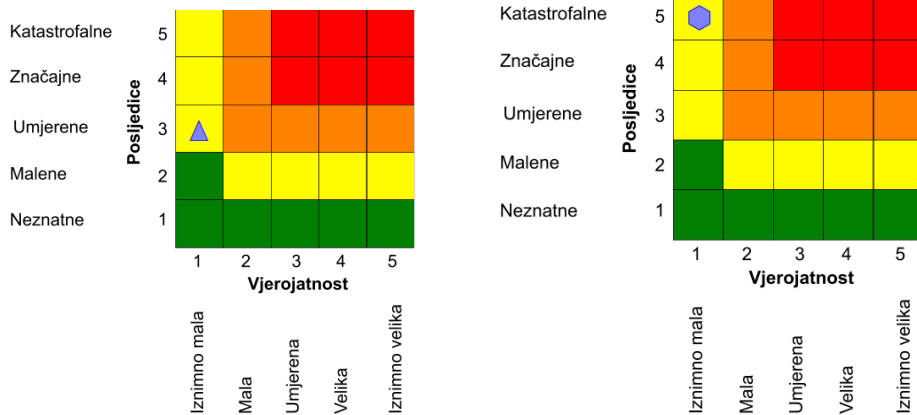
##### Društvena stabilnost i politika



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**



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



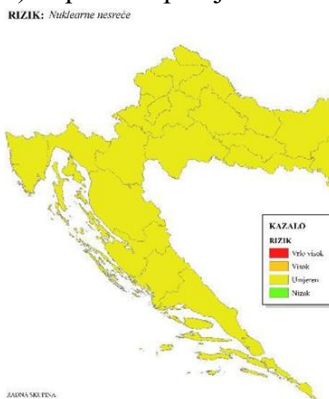
**7. Karte rizika**

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



c) Iz početne procjene rizika od katastrofa RH



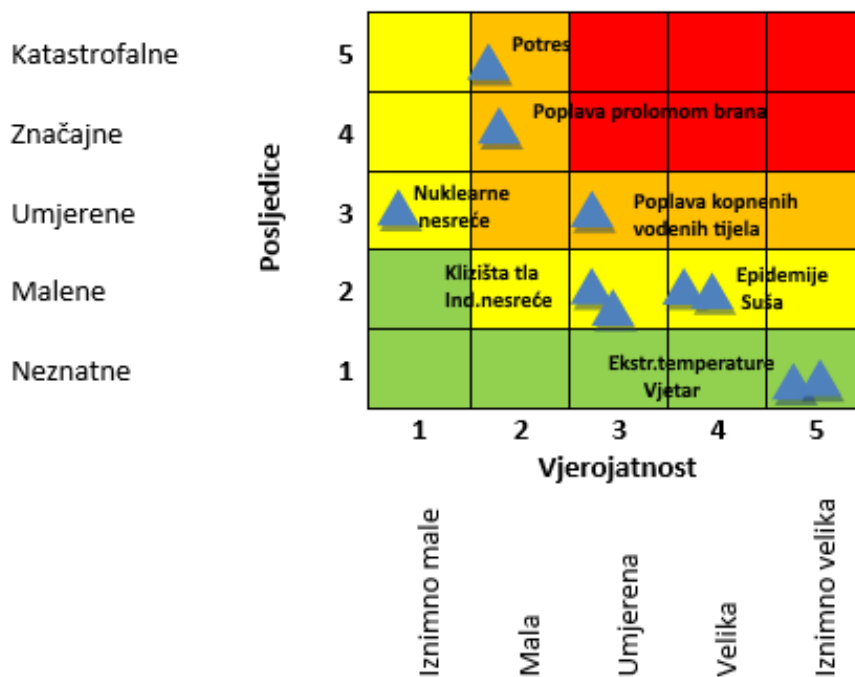
**Završen prikaz svih scenarija (10) za područje Međimurske županije!**

## 6. MATRICE S USPOREĐENIM RIZICIMA

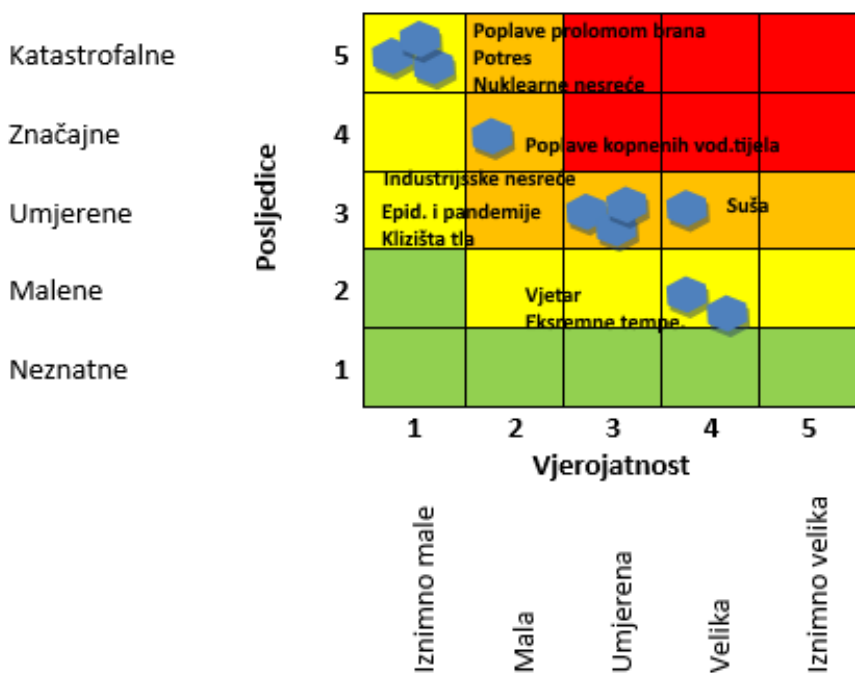
Analizirani rizici (scenariji) za jednu jedinicu (županiju, grad ili općinu) prikazani u odvojenim matricama uspoređuju se u zajedničkoj matrici koja se kasnije koristi tijekom vrednovanja i prioritizacije rizika. (Prilog u Smjernicama MŽ)

Za usporedbu se koristi identična matrica koja se koristi i za prikazivanje pojedinačnih rizika.

### Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND)



### Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP)

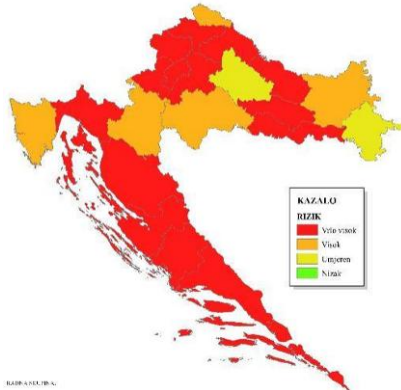


U nastavku dajemo (radi sagledavanja procjene za MŽ u odnosu na druge županije i RH):

a/ Karte, zbirne Matrice rizika i Vrednovanje rizika iz početne Procjene rizika od katastrofa u Republici Hrvatskoj, radi usporedbe i edukacije. Procjena na razini RH vršena je 2015.godine uz novu razradu scenarija u 2019.godini.

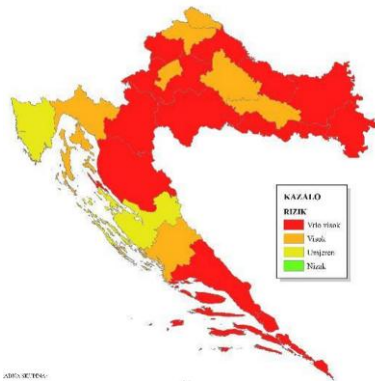
**Potres**

RIZIK: Potres



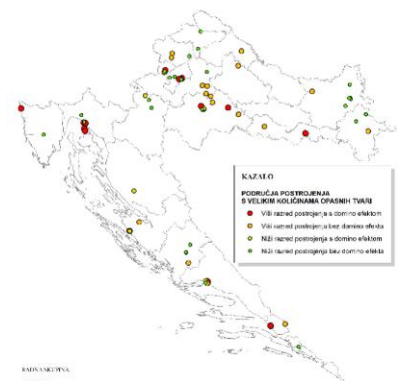
**Poplave kopn.vodenih tijela**

RIZIK: Poplave izazvane izljevanjem kopnenih vodenih tijela



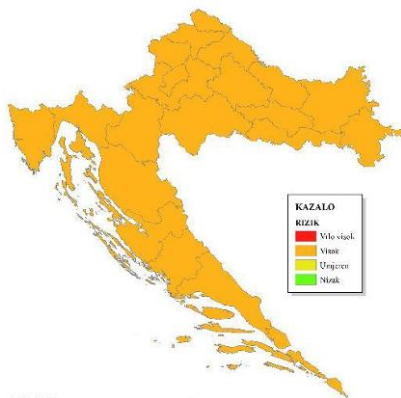
**Industrijske nesreće**

RIZIK: Industrijske nesreće



**Epidemije i pand. i Topl.val**

RIZIK: Epidemije i pandemije



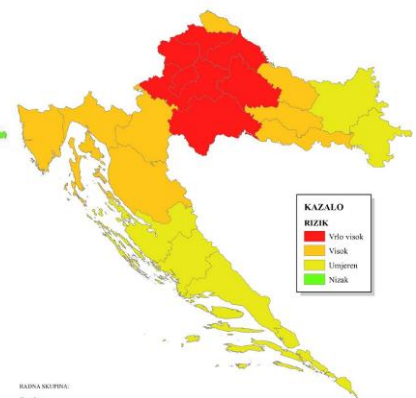
**Požari otvorenog tipa**

RIZIK: Požari otvorenog tipa



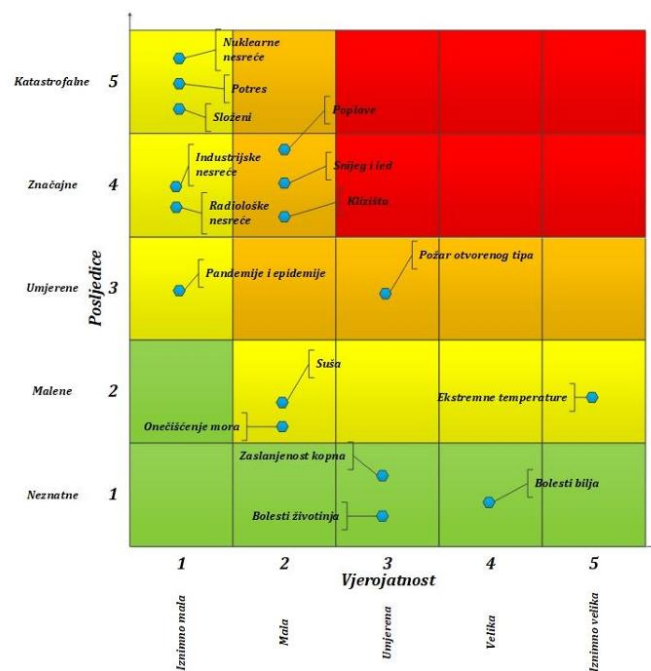
**Klizišta tla**

RIZIK: Klizišta



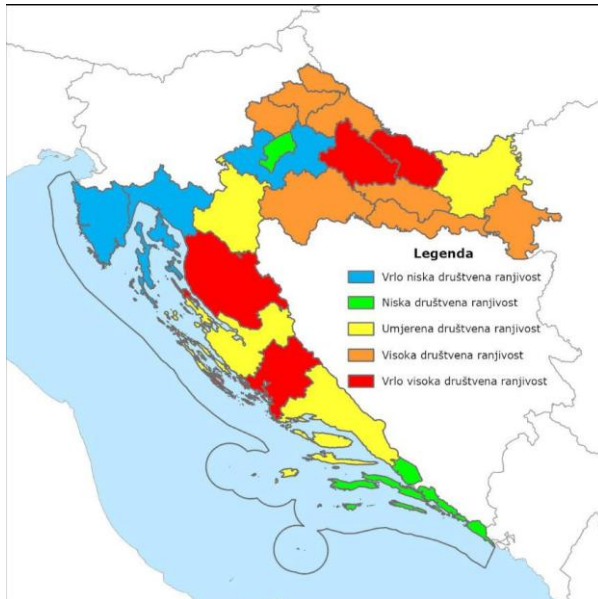
DNP na razini Republike Hrvatske - UKUPNO

Događaji s najgorim mogućim posljedicama

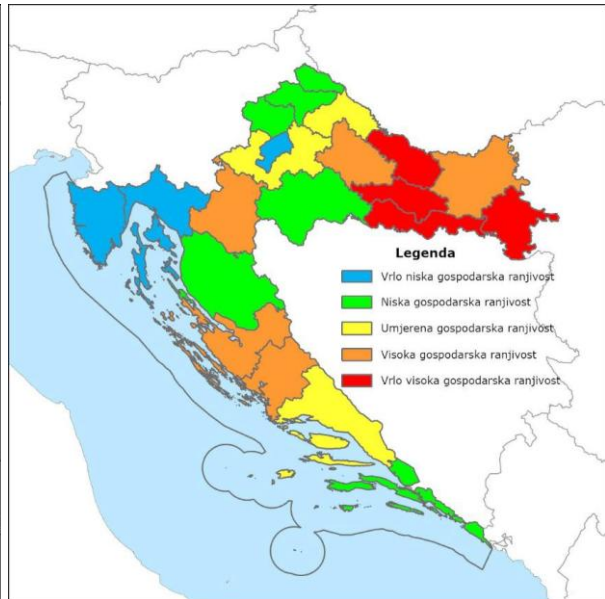


b/ Zasade i karte iz nove Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (3/2024.g; drugačija metodologija izrade koja nije prenijeta na niše razine! )

Društvena ranjivost

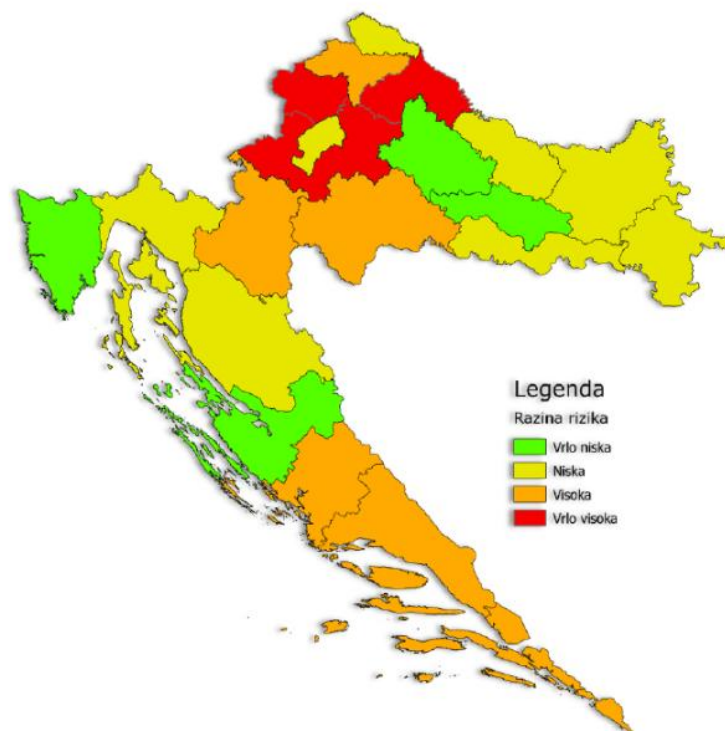


Gospodarska ranjivost



Prikaz ukupne razine svih prijetnji

**Prikaz ukupne razine rizika svih prijetnji**



## 7. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE

Analiza stanja spremnosti sustava civilne zaštite važna je u kontekstu procjenjivanja otpornosti zajednice – Međimurske županije, na posljedice velikih nesreća i katastrofa. Rezultati ove analize koriste se u procesu analiziranja svakog pojedinog i ukupnog rizika kao i za izradu specifičnih projekata smanjivanja ranjivosti te utvrđivanje prioriteta u razvoju kapaciteta sustava civilne zaštite. U tom smislu Procjenu koristimo za utvrđivanje otpornosti zajednice na štetne utjecaje različitih prijetnji, ali i za potrebe detektiranja slabih karika kapaciteta ustrojenih za reagiranje u katastrofama.

Analiza sustava civilne zaštite Međimurske županije odvija se kroz područje *preventive* i *reagiranja*, a ocjenjuje se tabličnim prikazom spremnosti sustava civilne zaštite i zaključcima.

### 7.1. - Analiza na području preventive sastoji se od sljedećih elemenata:

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

Međimurska županija ima uređene normativne i provedbene dokumente propisane Zakonom o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“ broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22) i provedbenim propisima, i to:

- Prvu Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije, (5/2019), potom Procjene rizika (2019. i 2022. sa izmjenom i dopunom), i sada nove Procjene rizika (2026.g),
- Plan djelovanja civilne zaštite Međimurske županije, koji važi i ažurira se, a obimnije će se ažurirati nakon usvajanja ove Procjene rizika,
- Odluku o osnivanju Stožera civilne zaštite Međimurske županije (2025.g) sa usvojenim Poslovníkom o radu Stožera, Planom aktiviranja i drugom pratećom dokumentacijom,
- Odluku o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite Međimurske županije, (2023.g)
- Odluku o prestanku djelovanja specijalističkih postrojbi CZ MŽ,
- Odluku o imenovanju koordinatora na lokaciji (2023.g)
- Smjernica za organizaciju i razvoj sustava civilne zaštite u Međimurskoj županiji za period od 4 godine
- Analiza sustava civilne zaštite za prethodnu godinu te Planova razvoja sustava civilne zaštite za narednu godinu /svake godine/, godišnjih Planova vježbi CZ, i druga akta, kao i dokumente: Procjenu ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija i Plan zaštite od požara MŽ, Plan djelovanja u području prirodnih nepogoda (godišnji) te druge akte iz oblasti prostornog planiranja, razvojnih strategija, izvješća o stanju u prostoru i sl.

Procjenjujući normativnu uređenost i planska dokumenta CZ, ista je na razini županije visoka i kvalitetna, uz stalan napredak operativnih snaga civilne zaštite.

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
1.	Postoji li zaposlenik/zaposlenici Međimurske županije zaduženi za praćenje propisa iz sustava civilne zaštite i njihovu implementaciju, vođenje baze podataka, praćenje troškova nastalih prirodnim nepogodama?	x	
2.	Osnovan i aktivan Stožer civilne zaštite	x	
3.	Osnovane gotove snage civilne zaštite (Vatrogasne postrojbe, Društvo Crvenog križa, HGSS)	x	
4.	Određene pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite	x	

5.	Imenovani povjerenici i zamjenici povjerenika civilne zaštite	NE na razini Županije	
6.	Izrađena Procjena rizika od velikih nesreća	x	
7.	Izrađen Plan djelovanja civilne zaštite	x	
9.	Izrađeni Operativni planovi civilne zaštite pravnih osoba o načinu organiziranja provedbe mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite (vatrogasne postrojbe, HGSS, Društvo Crvenog križa, pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite)	x	
10.	Izrađene smjernice za organizaciju i razvoj sustava civilne zaštite	x	
11.	Izrađena godišnja analiza stanja sustava civilne zaštite	x	
12.	Izrađen godišnji plan razvoja sustava civilne zaštite s financijskim učincima za trogodišnje razdoblje	x	
13.	Izrađen Plan pozivanja Stožera civilne zaštite	x	
14.	Izrađen Poslovnik o radu Stožera civilne zaštite	x	

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

Sve organizacije, kao što su Državni hidrometeorološki zavod, inspekcije, operateri s opasnim tvarima i drugi, središnja tijela državne uprave nadležna za obranu i unutarnje poslove, sigurnosno–obavještajna zajednica, druge organizacije kojima su prikupljanje i obrada informacija od značaja za zaštitu i spašavanje dio redovne djelatnosti kao i ostali sudionici sustava zaštite i spašavanja, dužni su informacije o prijetnjama do kojih su došli iz vlastitih izvora ili putem međunarodnog sustava razmjene, a koje mogu izazvati katastrofu i veliku nesreću, odmah po saznanju dostaviti Ravnateljstvu civilne zaštite – **Područna služba civilne zaštite Čakovec**, koja ih, putem svog ŽC112 dalje koristi za poduzimanje mjera iz svoje nadležnosti te provođenje operativnih postupaka. Iste podatke **ŽC 112/ Područna služba CZ Čakovec** dostavlja županu Međimurske županije koji nalaže pripravnost operativnih snaga i poduzima druge odgovarajuće mjere.

Informacije kojima je cilj upozoravanje stanovništva, operativnih snaga i drugih pravnih osoba s obzirom na moguće prijetnje, župan Međimurske županije će dostaviti:

- operativnim snagama civilne zaštite koje djeluju na području MŽ
- pravnim osobama koje su određene Odlukom Županije od interesa za sustav CZ Županije a po potrebi i drugim pravnim osobama
- čelnicima jedinica lokalne samouprave u MŽ potencijalno i neposredno ugroženih područja

Župan će o prijetnjama, sukladno procjeni, dostaviti i čelnicima susjednih županija kao i državnim tijelima. Sustavi ranog upozoravanja (sirene za javno uzbunjivanje i dr.) razrađeni su Planom djelovanja. Pravne osobe koje imaju opasne stvari u postrojenjima te pravne osobe kod koji se okuplja veći broj osoba, uspostavljaju odgovarajuće sustave uzbunjivanja sukladno propisima.

Sustav sirena za uzbunjivanje područja HE Sjever je cjelovito uspostavljen i redundantnog upravljanja (iz ŽC 112 Varaždin i ŽC112 Čakovec).

Značajan napredak u ranom upozoravanju stanovništva napravljen je operativnim uvođenjem sustava **SRUUK** (Sustav za rano upozoravanje i upravljanje u krizama, u radu od kraja 2023.) kojim se, putem poruka na mobitele u definiranom području, brzo i učinkovito obavještava građane (i turiste, prolaznike kroz MŽ) i sudionike civilne zaštite o opasnostima koje prijete i mjerama koje je potrebno poduzeti za smanjenje ljudskih žrtava i materijalnih šteta.

Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama područne (regionalne) samouprave procjenjuju se **visokom** razinom spremnosti.

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
1.	Jesu li sva naselja u MŽ pokrivena sirenama za uzbunjivanje kojima se može objaviti nastupanje opće opasnosti?		x

2.	Je li uspostavljena razmjena podataka između izvršnog tijela MŽ i Područne službe civilne zaštite Čakovec o mogućim brzo narastajućim prijetnjama velikom nesrećom?	x	
3.	Postoji li obveza vatrogasnih postrojbi s područja MŽ da obavijeste izvršno tijelo o intervencijama s opasnim tvarima ili kod prijetnje buktajućim požarom većeg opsega?	x	
4.	Jesu li poznata područja koja mogu biti zahvaćena brzo narastajućim ugrozama odnosno velikom nesrećom?	x	
5.	Je li stanovništvo upoznato s mogućim posljedicama velikih nesreća i načinom provedbe samozaštite i organizirane zaštite?	x	

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

Građanima Republike Hrvatske je *Zakonom* utvrđena opća obveza, osim u slučaju zakonskih izuzeća, sudjelovanja u provođenju mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite. Člankom 43. *Zakona* propisano je da je svaki građanin dužan brinuti se za svoju osobnu sigurnost i zaštitu te provoditi mjere osobne i uzajamne zaštite i sudjelovati u aktivnostima sustava civilne zaštite. Pod mjerama osobne i uzajamne zaštite podrazumijevaju se samopomoć i prva pomoć, premještanje osoba, zbrinjavanje djece, bolesnih i nemoćnih osoba i pripadnika drugih ranjivih skupina, kao i druge mjere koje ne trpe odgodu, a koje se provode po nalogu Stožera civilne zaštite i povjerenika civilne zaštite i njihovih zamjenika, uključujući i prisilnu evakuaciju kao preventivnu mjeru koja se poduzima radi umanjivanja mogućih posljedica velike nesreće.

Ministarstvo unutarnjih poslova /Ravnateljstvo CZ/ inicijator je programa jačanja svijesti građana na temu smanjenja rizika od katastrofa, prioritetno kod najmlađih kategorija predškolske i osnovnoškolske dobi. Uz njih poseban značaj ima rad vatrogasne zajednice svih razina, Hrvatskog crvenog križa, školsko-obrazovnog sustava i drugih cjelina u MŽ. Aktivnosti jačanja svijesti pučanstva se na temu smanjenja rizika nastoje se provoditi sustavno u Međimurskoj županiji a implementacijom započetih projekata podizanja svijesti dodatno će se doprinijeti pozitivnim pomacima na ovom području. Procjenjuje se da je posljednjih godina značajno porasla zainteresiranost (pa i svijest) pučanstva o ugrozama (COVID-19 pandemija, potresi u kontaktnom području Zagreba i Banovine te štete na objektima na loše izgrađenim objektima, ekstremne suše, prijetnje iz ratnih djelovanja i nuklearne, i dr.). *Obzirom na razvijeno stanje svijesti o rizicima: pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela, posebnu pozornost treba posvetiti razvoju komunikacijskih i operativnih rješenja usklađenih s potrebama građana iz svih ranjivih skupina, posebno skupinama s problemima sluha i vida, kako bi se i oni pripremili za provođenje mjera po informacijama ranog upozoravanja te pripremili za postupanje u realnom vremenu uz primjerenu asistenciju organiziranih dijelova operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite.*

Iako je stanje svijesti pojedinaca i cjelina teško procjenjivati, na osnovu određenih indikatora (razvijenost i uvažavanje dobrovoljnih vatrogasnih društava, odaziva na humanitarne akcije za Banovinu i Ukrajinu i sl.) može se reći da je stanje dobro. No u pojedinim segmentima (konkretizacija postupanja prema ranjivim skupinama, izostanak odaziva volontera (dragovoljaca) za popunu postrojbi CZ opće namjene u većini JLS razvidno je da u preventivi ima nedostataka. Započeto temeljno vojno osposobljavanje u RH daje početno vrlo dobar odaziv, čime se jačaju i sposobnosti za djelovanja u sustavu CZ. Obzirom na depopulaciju mlađih osoba te ukupno starenje stanovništva, stanje svijesti ukupno procjenjujemo **niskom** spremnošću.

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		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?	x	

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
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 ublažiti?	x	
3.	Jesu li u ugroženim naseljima organizirane javne tribine o prijetnjama, mogućim posljedicama neželjenog događaja, te načinu samozaštite ugroženog stanovništva?		x
4.	Jesu li u objektima, u kojima može biti ugrožen veći broj ljudi, organizirana predavanja o prijetnjama velikim nesrećama, načinu kolektivne zaštite i samozaštite prisutnih osoba te da li se organiziraju vježbe sklanjanja, evakuacije i spašavanja?		x
5.	Jesu li ostali sudionici civilne zaštite (povjerenici CZ na razini JLS, pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite) upoznati s načinom djelovanja prijetnje, njihovom ulogom u reagiranju na prijetnje te posebno načinu samozaštite od iste?	x	

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

Navedeno je vidljivo u dijelom devastiranim urbanim strukturama kao posljedicama bespravne gradnje, onečišćenjima voda, nekontroliranoj eksploataciji šuma, degradaciji tala, neuređenim odlagalištima komunalnog otpada i utvrđenim slučajevima nekontroliranih odlaganja opasnog otpada, lošeg gospodarenja zemljištem te neodgovarajućim prenamjenama korištenja zemljišta. Jedan od identificiranih izazova je i nedosljednost u primjeni propisa u području građenja, posebno u segmentu primjene propisa protupotesne gradnje jer je značajan dio urbanih i turističkih središta te kulturnih dobara smješten na seizmički rizičnom području.

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite provedena je na temelju ocjene stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, provođenja legalizacije te planskog korištenja zemljišta.

U postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola prvenstveno se primjenjuju postojeći propisi o prostornom planiranju, a novi zamah trebali bi dati novousvojeni propisi početkom 2026.godine, i to:

- Zakon o prostornom uređenju i Zakon o gradnji (oba „Narodne novine“ br. 155/25) te drugi Zakoni i propisi, posebni propisi i tehnički normativi,

U cilju rješavanja problema koji su izravno povezani sa stanjem u prostoru, pokrenut je postupak legalizacije nezakonito izgrađenih građevina čijom se provedbom rješavaju višedesetljetni problem bespravno izgrađenih građevina. U osnovi se može procijeniti da je prostorno-planska dokumentacija na županijskoj i razini jedinica lokalne samouprave u funkciji i civilne zaštite (sukladno dostavljenim Zahtjevima zaštite i spašavanja u dokumentima prostornog uređenja JLP(R)S.)

Procjenjuje se **visoka** spremnost ovih sadržaja glede preventive u civilnoj zaštiti.

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
1.	Jesu li prostornim planom definirane vrijedne poljoprivredne površine, šumska područja, zaštićena područja (nacionalni parkovi, parkovi prirode i dr.), područja pogodna za odlaganje neopasnog otpada i komunalnog otpada, način odvodnje zaobalnih voda, način zaštite od otvorenih vodnih tijela, bujičnih voda i dr.	x	
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 i dr.)	x	
3.	Jesu li u područjima velike opasnosti utvrđen broj nelegalnih objekata koji imaju dvojbenu otpornost na posljedice tih prijetnji?		x
4.	Jesu li u prostorni plan uvrštene lokacije za ukop poginulih osoba i životinja?		x
5.	Jesu li u prostorni plan uvrštene lokacije za privremeno odlaganje otpada nastalog kao posljedice velikih nesreća?		x

**Dodatak uz ovu točku:**

**Zahtjevi sustava CZ u području prostornog planiranja Međimurske županije**

Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja znače preventivne aktivnosti i mjere koje moraju sadržavati dokumenti prostornog uređenja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, a čijom će se implementacijom umanjiti posljedice i učinci djelovanja prirodnih i tehničko – tehnoloških katastrofa i velikih nesreća, te povećati stupanj sigurnosti stanovništva, materijalnih dobara i okoliša.

Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja odnose se na ugroze koji predstavljaju potencijalnu ugrozu za život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku na području Međimurske županije te koji se odnose na prostor ili su vezani uz njega.

**Potresi**

Od urbanističkih mjera u svrhu efikasne zaštite od potresa neophodno je konstrukcije svih građevina planiranih za izgradnju na području MŽ uskladiti sa zakonskim i pod zakonskim propisima za predmetnu seizmičku zonu. (VII. I VIII. stupanj MCS)

Za područja u kojima se planira intenzivnija izgradnja (veće građevine s više etaža) potrebno je izvršiti pravovremeno detaljnije specifično ispitivanje terena kako bi se postigla maksimalna sigurnost konstrukcija i racionalnost građenja.

Prometnice unutar novih dijelova naselja i gospodarske zone moraju se projektirati na način da razmak građevina od prometnice omogućuje da eventualno rušenje građevine ne zapriječi istu, radi omogućavanja nesmetane evakuacije ljudi i pristupa interventnim vozilima.

Kod projektiranja građevina mora se koristiti tzv. *projektna seizmičnost* (ili protupotresno inženjerstvo) sukladno utvrđenom stupnju potresa po MCS ljestvici za područje JLS.

Prilikom rekonstrukcija starih građevina koje nisu izgrađene po protupotresnim propisima, statičkim proračunom analizirati i dokazati otpornost tih građevina na rušenje uslijed potresa ili drugih uzroka, te predvidjeti detaljnije mjere zaštite ljudi od rušenja.

**Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela**

U inundacijama rijeka ne može se planirati izgradnja i graditi, osim iznimno sukladno nadležnom propisu.

Ograničiti izgradnju s obzirom na vjerojatnost poplavlivanja (velika, srednja i mala). U zoni srednje i velike vjerojatnosti poplavlivanja potrebno je analizirati ranjivost zahvata na poplave. Visoko ranjivi zahvati (građevine stambene namjene te društvene namjene – vrtići, škole, domovi za starije i nemoćne, zdravstvene građevine) ne izvode se u zonama velike vjerojatnosti poplavlivanja.

U područjima gdje je prisutna opasnost od poplava, a prostorno planskom dokumentacijom je dozvoljena gradnja, objekti se moraju graditi od čvrstog materijala na način da dio objekta ostane nepoplavljen i za najveće vode. Površine iznad natkrivenih vodotoka ne smiju se izgrađivati, već ih je potrebno uređivati kao ulice, trgove, zelene i druge slobodne površine, na način da u iznimnim uvjetima voda može proteći i površinski bez značajnijih posljedica.

U suradnji s Hrvatskim vodama potrebno je planirati daljnje uređenje brežuljkastih dijelova vodotoka i bolju odvodnju s terena, te izgradnju potrebitih retencija ili vodenih stepenica.

U slučaju promjene poplavnih područja temeljem službenih podataka nadležnog javnopravnog tijela potrebno je koristiti podatke koji će biti važeći.

**Ekstremne temperature**

Kod razvoja javne vodovodne mreže (vodovodnih ogranaka) u svim ruralnim sredinama potrebno je dalje proširivanje hidrantske mreže.

**Kišne oborine**

Održavanje oborinske kanalizacije, jaraka, postavljanje adekvatno dimenzioniranih proticajnih profila cijevi.

### **Snježni režim**

U projektiranju i izgradnji infrastrukture i definiranju njezinih svojstava treba uvažavati pojavnost i intenzitet snijega i statističke pokazatelje.

Krovne konstrukcije trebaju biti projektirane prema normama za opterećenje snijegom karakteristično za različita područja, a određeno na temelju meteoroloških podataka iz višegodišnjeg razdoblja motrenja.

Uz kritične dijelove prometnica izloženih nanosima snijega planirati i izgraditi snjegobrane ili zaštitne pojaseve od drveća i grmlja.

### **Tuča i olujno i orkansko nevrijeme**

Prilikom projektiranja objekata voditi računa da isti izdrže opterećenja navedenih vrijednosti koje podrazumijevaju olujni i orkanski vjetar.

Uz prometnice koje prolaze kroz šumsko područje održavati svijetle pruge bez vegetacije i sastojina kako uslijed olujnog i orkanskog nevremena ne bi došlo do ugrožavanja prometa i njegovih sudionika. Izbor građevnog materijala, a posebno za izgradnju krovišta i nadstrešnica, treba prilagoditi jačini vjetra. Na prometnicama se, na mjestima gdje postoji opasnost od udara vjetra olujne jačine, trebaju postavljati posebni zaštitni vjetrobrani (kameni i/ili betonski zidovi te perforirane stijene i/ili segmentni vjetrobrani) i posebni znakovi upozorenja.

### **Suše**

Od urbanističkih mjera u svrhu efikasne zaštite od suše i smanjenju eventualnih šteta potrebno je sagledati mogućnost korištenja raspoloživih kapaciteta vode (vidi PPU) za navodnjavanje poljoprivrednih površina izgradnjom sustava navodnjavanja.

### **Klizište tla**

Potrebno je definirati klizišta i nestabilnih ili potencijalno opasnih površina u prostorno planskoj dokumentaciji.

U svrhu efikasne zaštite od klizišta u pravilu je potrebno zabraniti izgradnju stambenih, poslovnih i drugih građevina na područjima bilo potencijalnih ili postojećih klizišta.

U slučaju da je na području potencijalnih klizišta moguća neka vrsta izgradnje potrebno je propisati obavezu geološkog ispitivanja tla te utvrditi stabilnost tla i mogućnost za eventualnu izgradnju.

Ograničiti individualnu stambenu izgradnju na kosinama brda, potencijalnih klizišta.

### **Epidemije i pandemije**

Obzirom na mogućnost pojave zaraznih bolesti životinja i ptica na području MŽ, a u cilju sprječavanja njihovog daljnjeg širenja na ostale životinje i ljude, u prostorne planove ugraditi odredbe koje utvrđuju granice i udaljenosti farmi za intenzivni uzgoj životinja u odnosu na naselje i u odnosu na druge farme u blizini. Isto tako potrebno je oko objekta držanja životinja ostaviti dovoljno prostora za stvaranje dezinfekcionih barijera u slučaju potrebe.

### **Industrijske nesreće**

U blizini lokacija gdje se proizvode, skladište, prerađuju, prevoze, sakupljaju ili obavljaju druge radnje s opasnim tvarima ne preporučuje se gradnja objekata u kojem boravi veći broj osoba (dječji vrtići, škole, sportske dvorane, stambene građevine i sl.).

Nove objekte koji se planiraju graditi, a u kojima se proizvode, skladište, prerađuju, prevoze, sakupljaju ili obavljaju druge radnje s opasnim tvarima potrebno je locirati na način da u slučaju nesreće ne ugrožavaju stanovništvo (rubni dijelovi poslovnih zona).

### **Nesreće u prometu s opasnim tvarima (cestovnom, željezničkom)**

Potrebno je definirati prometnice kojima se i u koje vrijeme, mogu prevoziti opasne tvari, uz maksimalno izbjegavanje naseljenih mjesta i zona zaštite voda. Primjer – cestovna obilaznica Nedelišća i vodozaštitne zone vodocrpilišta, koja je započeta s gradnjom.

Definirati razvoj naselja kao i zelenih zona između istih poradi očuvanja evakuacijskih putova ili protuepidemijskih koridora.

## 5. Ocjena fiskalne situacije i njene perspektive

Nakon perioda financijske i gospodarske krize ranijih godina stanje se stabiliziralo uz blagu razvojnu komponentu.

Prema Zakonu o sustavu civilne zaštite, izvršno tijelo u županiji, gradu i općini je odgovorno za osnivanje, razvoj i financiranje, opremanje, osposobljavanje i uvježbavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite.

Međimurska županija je, sukladno zakonskim obvezama i mogućnostima, osigurala sredstva za financiranje sustava civilne zaštite (civilna zaštite, vatrogastvo, HGSS Stanica Čakovec, HCK...) sa transparentnim pokazateljima za svaku godinu.

Županija ima naglašeno javan i transparentan proračun u kojemu su vidljive i sve pozicije vezane za komponente sustava civilne zaštite.

Procjenjuje se da je fiskalna situacija stabilna i dostatna za financiranje potreba sustava civilne zaštite u Međimurskoj županiji te da uvijek postoje dostatna sredstva i spremnost za njihovu prenamjenu u svrhu civilne zaštite unutar proračuna.

Ukupno se procjenjuje stanje **visoke** spremnosti ovog elementa u županiji, dok je stanje po jedinicama lokalne samouprave uz manje razlike.

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
1.	Jesu li predviđena financijska sredstva, za realizaciju preventivnih mjera, koja uključuju sustav civilne zaštite?	x	
2.	Jesu li predviđena financijska sredstva za provedbu mjera reagiranja u slučaju prijetnje koja može uzrokovati veliku nesreću?	x	
3.	Jesu li predviđena financijska sredstva za povrat u funkciju ugroženog područja (proračunska zaliha)?	x	
4.	Jesu li predviđena sredstva za opremanje operativnih snaga sustava civilne zaštite (povjerenici civilne zaštite i dr.)	x	

## 6. Baze podataka

Bazu podataka označava skup međusobno povezanih podataka koji omogućavaju pregled sposobnosti operativnih snaga sustava civilne zaštite, a koji se na odgovarajući način i pod određenim uvjetima koristi za potrebe sustava civilne zaštite, odnosno za provođenje mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama kao i za potrebe provođenja osposobljavanja. Međimurska županija vodi potrebne evidencije i baze podataka, kao i jedinice lokalne samouprave u županiji.

Upotrebljivost baza sa državne razine je nedostatna, posebno ZeOS-a (zemljopisni obavijesni sustav CZ) čiji se podaci ne ažuriraju, ali i velikih državnih sustava (HEP, Hrvatske šume...) koji nisu učinili iskorak u bazama za civilnu zaštitu. Pozitivan primjer su baze *Hrvatskih voda* na svim razinama.

Međimurska županija vodi Evidenciju o pripadnicima operativnih snaga sustava CZ. Druge baze podataka za sada nisu operativne, osim *Hrvatskih voda*, iako je Zakon o sustavu CZ u primjeni od 2015.godine.

Isto tako, nakon dugog perioda od donošenja Zakona o sustavu CZ RH (2015.g), objavljen je Državni plan djelovanja civilne zaštite kao dokument i smjernica za JLP(R)S, koji nije ispunio brojna očekivanja u pogledu usmjerenja za planove na nižim razinama.

MŽ ima ažurnu dokumentaciju i preglede, ostale baze podataka (osim Hrvatskih voda koja je odlična) ali se ukupno procjenjuju se **niskom razinom spremnosti**. Posebno je značajan izostanak baze podataka o starosti građevina, primjeni protupotresnih mjera u gradnji individualnih objekata i drugi građevinski podaci, pa je realnu ugroženost stambenog i drugog fonda zgrada kod potresa (kao značajne ugroze MŽ) praktično nemoguće procijeniti.

Ukupno se za razinu Međimurske županije može procijeniti stanje **visoke** spremnosti glede ovih pokazatelja, ali je razvidna potreba opće koordinacije svih činitelja sustava CZ na svim razinama.

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
1.	Postoji li baza podataka o pripadnicima operativnih snaga civilne zaštite?	x	
2.	Postoji li baza podataka o članovima Stožera civilne zaštite, povjerenicima i zamjenicima povjerenika civilne zaštite?	x	
3.	Postoji li baza podataka o pravnim osobama od interesa za sustav civilne zaštite?	x	
4.	Postoji li baza podataka o prirodnim nepogodama i štetama koje su iste prouzročile?	x	
5.	Postoji li baza podataka o otkazivanju kritične infrastrukture?		x
6.	Postoji li baza podataka s osobama s invaliditetom, osobama s posebnim potrebama, starijima i nemoćnima?	DA ali ne jedinstvena	
7.	Ažuriraju li se navedene baze podataka redovito?	x	

Zbirni tablični prikaz procijenjenih sadržaja za MŽ u području **PREVENTIVE**

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

## 7.2. – Analiza na području reagiranja sastoji se od slijedećih elemenata:

### 1. *Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta*

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju spremnosti odgovornih i upravljačkih kapaciteta sustava civilne zaštite provedena je analizom podataka o razini odgovornosti, osposobljenosti i uvježbanosti:

- svih čelnih osoba svih jedinica lokalne samouprave za provođenje zakonom utvrđenih operativnih obaveza u fazi reagiranja sustava civilne zaštite na razinama njihove odgovornosti,
- spremnosti svih stožera civilne zaštite na svim razinama ustrojavanja, te
- spremnosti koordinatora na mjestu izvanrednog događaja.

Odgovornost je mjerljiva uz analiziranje provođenja formalnih obaveza propisanih Zakonom o sustavu civilne zaštite i provedbenih propisa, osobito izrade i usvajanja procjena, planova i drugih dokumenata na području civilne zaštite, stanja svijesti tih sposobnosti sustava te analize rezultata njihovog rada/doprinosa u provođenju mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite na njihovim razinama u stvarnim situacijama.

Osposobljenost se procjenjuje na temelju podataka o pohađanju formalnih programa i neformalnog obrazovanja za izvršenja zakonskih obaveza u sustavu civilne zaštite te njihovog stvarnog rada u realnim situacijama. Uvježbanost se procjenjuje na temelju podataka o sudjelovanju u organizaciji i provođenju svih vrsta vježbi civilne zaštite u određenim vremenskim razdobljima.

#### Čelne osobe

Razina odgovornosti čelnih osoba jedinica lokalne samouprave s područja Međimurske županije i načelnika stožera civilne zaštite procjenjuje se sa **visokom** spremnošću.

Razina uvježbanosti čelnih je procijenjena niskom, kako zbog nedovoljnog broja provedenih vježbi CZ za iste tako i kašnjenja Procjene rizika od velikih nesreća u dijelu JLS, odnosno revizija tog dokumenta.

#### Stožeri civilne zaštite

Stožer civilne zaštite je stručno, operativno i koordinativno tijelo za provođenje mjera i aktivnosti civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama. Temeljem Zakona o sustavu civilne zaštite i Pravilnika o sastavu stožera, načinu rada te uvjetima za imenovanje načelnika, zamjenika načelnika i članova stožera civilne zaštite („Narodne Novine“, broj 37/16 i 47/16), Međimurska županija i svi gradovi i općine imenovali su stožere civilne zaštite za svoje područje.

Stožer civilne zaštite Međimurske županije osnovan je Odlukom župana, po potrebi se ažurira ili dopunjuje, a predvođen je načelnikom Stožera CZ.

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 svih razina u MŽ rukovode načelnici stožera, a kada se proglasi velika nesreća, rukovođenje preuzimaju općinski načelnici i gradonačelnici odnosno Župan. Stožeri civilne zaštite županije, općina i gradova osposobljeni su za provođenje mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite. Periodično i po potrebi održavaju sastanke sukladno usvojenim Poslovnica o radu stožera CZ. Razina odgovornosti Stožera civilne zaštite procijenjena je visokom razinom u pogledu spremnosti a uvježbanost niskom zbog nedovoljno održanih vježbi, savjetovanja, treninga, radionica, tečajeva ili seminara na kojima bi Stožeru bile predstavljene novosti te obaveze u sustavu civilne zaštite.

#### Koordinatori na lokaciji

Sukladno specifičnostima izvanrednog događaja, načelnik Stožera civilne zaštite županije, odnosno gradova i općina određuju koordinate na lokaciji.

Koordinator na lokaciji procjenjuje nastalu situaciju i njezine posljedice na terenu te u suradnji s nadležnim stožerom civilne zaštite usklađuje djelovanje operativnih snaga sustava civilne zaštite. Temeljem čl. 26. st. 2. Pravilnika o mobilizaciji, uvjetima i načinu rada operativnih snaga sustava civilne zaštite („Narodne novine“ broj 69/16), Međimurska županija je na svojoj razini odredila 7 osoba – koordinatora županijske razine, a gradovi i općine odredili su na svojim razinama.

Kako se, u pravilu radi o stručnim i osposobljenim osobama iz sastava operativnih snaga svih razina, može se procijeniti njihova **visoka spremnost**, ali i potreba jasnijeg zakonskog i praktičnog reguliranja njihovog položaja i postupanja, kao i metodsko-pokazna vježba za njih.

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
1.	Je li izvršno tijelo upoznato sa svojim ovlastima i odgovornostima za odgovarajuću primjenu mjera u slučaju nadolazeće prijetnje koja može uzrokovati veliku nesreću te zna li koji su mu resursi na raspolaganju?	x	

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
2.	Je li izvršno tijelo osposobljeno za obavljanje poslova civilne zaštite od strane Ministarstva unutarnjih poslova?	x	
3.	Poznaje li izvršno tijelo moguće rizike odnosno neželjene posljedice koje isti mogu izazvati te poznaje li mjere i opseg snaga civilne zaštite koje će angažirati?	x	
4.	Je li izvršno tijelo odredilo osobu koja obavlja vođenje baze podataka i operativnu pripremu za djelovanje operativnih snaga civilne zaštite pri povećanoj prijetnji nastanka velike nesreće?	x	
5.	Je li Stožer civilne zaštite osposobljen za izvršavanje zadaća u području civilne zaštite.	x	
6.	Poznaje li Stožer civilne zaštite rizike, moguće neželjene posljedice koje isti mogu izazvati te mjere, opseg i način angažiranja potrebnih snaga za provođenje mjera civilne zaštite te sanaciju posljedica velikih nesreća?	x	
7.	Ima li Stožer u svom sastavu odgovarajuće operativno osoblje za imenovanje koordinatora na lokaciji (za prioritetne prijetnje).	x	

## 2. Spremnost operativnih kapaciteta

Procjenjuje se da je spremnost stožera civilne zaštite svih razina te operativnih snaga CZ u Županiji: vatrogastva, Hrvatskog Crvenog križa, HGSS – Stanice Čakovec te osobito žurnih službi vrlo dobra i optimalna. Većina JLS je posljednjih godina ukinula postrojbe CZ (opće i specijalističke namjene) iz razloga: slabog odaziva volontera za popunu postrojbi CZ, slabe materijalne osnove JLS pa bi značajna izdavanja za postrojbu CZ u pravilu umanjila izdvajanja JLS za vatrogastvo koje dobro funkcionira, složenosti postojećih propisa za ustroj postrojbi CZ te i nemogućnost njihove provedbe (nema programa i provoditelja osposobljavanja postrojbi CZ) i brojni drugi. Sa državne razine (Ravnateljstvo CZ RH) sa pak ne poduzimaju učinkovite mjere za promjenu vidljivo lošeg stanja CZ u ovom pogledu. Međimurska županija je, ne želeći imati „postrojbe samo na papiru“ donijela Odluku o prestanku djelovanja svojih postrojbi CZ specijalističke namjene, uvažavajući i intenzitete rizika iz svoje Procjene rizika. Uvođenje temeljnog vojnog osposobljavanja u RH ove godine i aktiviranje dijela tih snaga u CZ može biti pozitivno.

### Operativne snage vatrogastva

Operativne snage vatrogastva temeljna su operativna snaga sustava civilne zaštite koje djeluju u sustavu civilne zaštite u skladu s odredbama posebnih propisa kojima se uređuje područje vatrogastva.

Na području Međimurske županije djeluje Vatrogasna zajednica Međimurske županije u koju je uključeno 10 područnih vatrogasnih zajednica te 1 vatrogasna zajednica u gospodarstvu. Na području svih gradova i općina u Županiji ukupno djeluje 88 dobrovoljnih vatrogasnih društava (85 teritorijalnih i 3 u gospodarstvu) te 1 profesionalna javna vatrogasna postrojba (Javna vatrogasna postrojba Čakovec). JVP Čakovec je ustanova u vlasništvu Grada Čakovca te općina Nedelišće, Pribislavec, Strahoninec, Šenkovec, Vratišinec, Sveti Juraj na Bregu, Selnica, Gornji Mihaljevec, Belica, Domašinec, Podturen, Dekanovec, Orehovica i Mala Subotica, koja je središnja postrojba za navedene gradove i općine te skrbi o potrebama i interesima vatrogasne djelatnosti na svom području za organiziranje i djelovanjem vatrogasne službe. Isto tako postrojba intervenira na cijelome području Međimurske Županije. S cijelog područja Županije dojave se zaprimaju u VOC-u – JVP Čakovec na broj 193 ili putem vatrodojave, a isto tako dojave se zaprimaju iz Centra 112 Čakovec na broj 112, Policije te HMP.

*Djelatnost postrojbe obuhvaća:* sudjelovanje u provedbi preventivnih mjera zaštite od požara i eksplozije, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom i eksplozijom, pružanje tehničke pomoći u nezgodama i opasnim situacijama te obavljanje i drugih poslova u nesrećama, ekoloških i drugih nesreća. [Resursi u Planu djelovanja CZ MŽ.](#)

### ***Operativne snage Hrvatskog Crvenog križa – GD CK Čakovec***

Sukladno Zakonu o Hrvatskom Crvenom križu, a u dijelu poslova zaštite i spašavanja, Hrvatski Crveni križ nadležan je za sljedeće poslove/javna ovlaštenja: organizira i vodi Službu traženja, te aktivnosti obnavljanja obiteljskih veza članova obitelji razdvojenih uslijed katastrofa, migracija i drugih situacija koje zahtijevaju humanitarno djelovanje.

Djeluju u Međimurskoj županiji putem Gradskog društva Crvenog križa Čakovec, sa brojnim cjelinama, resursima i interventnim timom u oblasti pružanja prve pomoći, službi traženja, dobrovoljnog davanja krvi, socijalnoj skrbi i dr., te više stotina članova/volontera. Posebno se pripremaju za pomoć u kriznim situacijama tipa velikih nesreća i katastrofa. Gradsko društvo Crvenog križa Čakovec popunjeno je s 25 djelatnika i 200 volontera. Interventni tim Gradskog društva Crvenog križa Čakovec sastoji se od 10 članova. [Resursi u Planu djelovanja CZ MŽ](#).

### ***Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja – Stanica Čakovec***

Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja temeljna su operativna snaga sustava civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama i izvršavaju obveze u sustavu civilne zaštite sukladno posebnim propisima kojima se uređuje područje njihovog djelovanja. Rad Hrvatske gorske službe spašavanja definiran je Zakonom o Hrvatskoj gorskoj službi spašavanja.

Hrvatska gorska služba spašavanja je dobrovoljna i neprofitna humanitarna služba javnog karaktera. Specijalizirana je za spašavanje na planinama, stijenama, speleološkim objektima i drugim nepristupačnim mjestima kada pri spašavanju treba primijeniti posebno stručno znanje i upotrijebiti opremu za spašavanje u planinama. Hrvatska gorska služba spašavanja – Stanica Čakovec osnovana je u srpnju 2014. godine za potrebe provođenja akcija zaštite i spašavanja na području Međimurske županije, a po potrebi sudjeluju u akcijama na području Republike Hrvatske.

Stanica Čakovec trenutno broji dvadeset i šest članova, od toga pet gorskih spašavatelja, deset spašavatelja i jedanaest kandidata. Jedan član Stanice je instruktor u Komisiji za potrage i lavine HGSS-a, dvoje članova su instruktori u Komisiji za medicinu spašavanja, a od specijalističkih znanja u Stanici djeluje jedan liječnik s licencom ITLS-a te jedan medicinski tehničar s ITLS licencom, dva voditelja potrage, tri pilota bespilotnih sustava, dva licencirana potražna tima s potražnim psima, dva vodiča s potražnim psima pred polaganje licence, sedamnaest članova posjeduje međunarodnu licencu za spašavanje na divljim vodama i poplavama od toga jedan član ima položen napredni ispit za spašavanje na divljoj vodi, sedam članova imaju položen ispit za voditelja brodice, dva člana imaju položen licencu za učitelja skijanja, od toga jedan s međunarodnom ISIA licencom. Svi članovi Stanice su volonteri.

### ***Povjerenici CZ (samo u JLS)***

Stanje je u jedinicama lokalne samouprave u pravilu zadovoljavajuće, iako većina imenovanih osoba nije u standardima pripadnika CZ – kako je propisima određeno. Periodično se osposobljavaju i u osnovi mogu djelovati u velikim nesrećama. Ne određuju se na razini Županije.

### ***Koordinatori na lokaciji***

Koordinatora na lokaciji, sukladno specifičnostima izvanrednog događaja, određuje načelnik Stožera civilne zaštite iz redova operativnih snaga sustava civilne zaštite.

Odlukom načelnika Stožera civilne zaštite o imenovanju koordinatora na lokaciji Međimurske županije (KLASA: 240-03/23-03/7; UTBROJ: 2109-04-23-01 od 10.02.2023.godine), imenovani su koordinatori na lokaciji (7 osoba) koji će u slučaju velike nesreće i katastrofe koordinirati aktivnostima operativnih snaga sustava civilne zaštite na mjestu intervencije.

Načelnik nadležnog Stožera civilne zaštite koordinatora određuje i upućuje na lokaciju sa zadaćom koordiniranja djelovanja različitih operativnih snaga sustava civilne zaštite i komuniciranja sa stožerom tijekom trajanja poduzimanja mjera i aktivnosti na otklanjanju posljedica izvanrednog događaja.

**Pravne osobe (i udruge) od interesa za sustav civilne zaštite Međimurske županije**

Pravne osobe i udruge definirane su Odlukom o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite Međimurske županije (KLASA: 240-03/23-03/3; URBROJ 2109-02-23-06 od 13.07.2023.godine).

Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite Međimurske županije raspolažu sa svim potrebnim materijalno-tehničkim sredstvima za sudjelovanje u mjerama i aktivnostima otklanjanja posljedica velikih nesreća i katastrofa te sa smještajnim kapacitetima za privremeno zbrinjavanje ugroženog stanovništva. Ukupno se procjenjuje stanje **visoke spremnosti**.

Pregled pravnih osoba (i udruga) Međimurske županije dan je u točki 1.6. ove Procjene rizika – Pokazatelji operativne sposobnosti, te se ne ponavlja.

**Građani u CZ**

Svaki građanin dužan je brinuti se za svoju osobnu sigurnost i zaštitu te provoditi mjere osobne i uzajamne zaštite i sudjelovati u aktivnostima sustava civilne zaštite. Pod mjerama osobne i uzajamne zaštite podrazumijevaju se osobito: samopomoć i prva pomoć, premještanje osoba, zbrinjavanje djece, bolesnih i nemoćnih osoba i pripadnika drugih ranjivih skupina, kao i druge mjere civilne zaštite koje ne trpe odgodu, a koje se provode po nalogu nadležnog stožera civilne zaštite i povjerenika civilne zaštite, uključujući i prisilnu evakuaciju kao preventivnu mjeru koja se poduzima radi umanjivanja mogućih posljedica velike nesreće i katastrofe. Spremnost operativnih kapaciteta građana u sustavu civilne zaštite procijenjena je niskom.

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
1.	Je li Stožer civilne zaštite MŽ osposobljen i kapacitiran za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?	x	
2.	Jesu li vatrogasne snage osposobljene i kapacitirane za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?	x	
3.	Jesu li vatrogasne snage opremljene za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?	x	
4.	Jesu li snage Hrvatske gorske službe spašavanja – Stanica Čakovec osposobljene i kapacitirane za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?	x	
5.	Jesu li snage Hrvatske gorske službe spašavanja – Stanica Čakovec opremljene za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?	x	
6.	Jesu li snage Gradskog društva Crvenog križa Čakovec osposobljene i kapacitirane za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?	x	
7.	Jesu li snage Gradskog društva Crvenog križa Čakovec opremljene za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?	x	
8.	Jesu li povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici osposobljeni i kapacitirani za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?		x
9.	Jesu li povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici opremljeni za provedbu mjera u slučaju pojave prijetnje i njezinih posljedica?		x
10.	Jesu li pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite upoznate sa svojim zadaćama?	x	
11.	Imaju li pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite izrađene Operativne planove civilne zaštite pravnih osoba o načinu organiziranja provedbe mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite?	x	
12.	Jesu li potpisani sporazumi i definirane aktivnost s pravnim osobama od interesa za sustav civilne zaštite kao potpora sustavu civilne zaštite?		x
13.	Provode li se godišnje vježbe sustava civilne zaštite?	x	

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

Procjena stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje komunikacijskih kapaciteta procijenjeno je na temelju postojećeg stanja transportne potpore operativnih snaga te

komunikacijskih kapaciteta pripadnika, odnosno članova operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite Međimurske županije. Procjena stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje komunikacijskih kapaciteta procijenjena je visokom i to posebno zbog spremnosti najvažnijih operativnih kapaciteta od značaja za sustav civilne zaštite u cjelini.

Procjenjuje se da je stanje mobilnosti operativnih kapaciteta, prije svega žurnih službi, vrlo dobra, HGSS – Stanice Čakovec i HCK/GD CK Čakovec dobra, a operativnih snaga vatrogastva vrlo dobra. Najmasovnija organizirana snaga i resursi Dobrovoljnih vatrogasnih društava u Županiji koja dijelom imaju nedostatan i stari vojni park koji se sve teže i održava.

Komunikacijski sustavi postoje ali u pravilu analogni – tek dijelom digitalni a podsustavi pojedinih cjelina nisu integrirani, te se često oslanjaju na individualno posjedovanje mobilnih telefona, čija uporabljivost u pojedinim katastrofama (npr. potres) može i izostati. Sustav sirena za javno uzbunjivanje stanovništva samo je dijelom uspostavljen i nedovoljno upravljiv sa centralne razine /ŽC 112 Čakovec/. U tijeku je operativno korištenje sustava za javno uzbunjivanje SRUUK (Sustav Ranog Upozoravanja U Krizama) i moguće je uzbunjivanje građana putem mobilnih telefona. Pojedine JLS imaju i vlastite podsustave ( npr. općina Nedelišće – ALARM, tj. slanje obavijesti na mobitele).

R. br.	OPIS	TVRDNJA	
		DA	NE
1.	Je li Stožer civilne zaštite opremljen komunikacijskim sredstvima (radio stanice, satelitski telefon)?	x	
2.	Jesu li sve vatrogasne snage opremljene komunikacijskim sredstvima (radio stanice, satelitski telefon)?	x	
3.	Je li HGSS-stanica Čakovec opremljena komunikacijskim sredstvima (radio stanice, satelitski telefon)?	x	
4.	Je li Gradsko Društvo Crvenog križa Čakovec opremljeno komunikacijskim sredstvima (radio stanice, satelitski telefon)?		x
5.	Jesu li pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite opremljene komunikacijskim sredstvima (radio stanice, satelitski telefon)?		x
6.	Jesu li povjerenici civilne zaštite i njihovi zamjenici opremljeni komunikacijskim sredstvima (radio stanice, satelitski telefon)?		x
7.	Posjeduje li Stožer civilne zaštite vlastita transportna sredstva za prijevoz na teren?		x
8.	Posjeduje li MŽ transportna sredstva za prijevoz operativnih snaga na teren?		x
9.	Posjeduju li povjerenici i zamjenici povjerenika civilne zaštite i koordinatori transportna sredstva za prijevoz na teren?	x	
10.	Posjeduju li vatrogasne snage transportna sredstva za prijevoz na teren?	x	
11.	Posjeduje li HGSS-Stanica Čakovec vlastita transportna sredstva za prijevoz na teren?	x	
12.	Posjeduje li Gradsko Društvo Crvenog križa Čakovec vlastita transportna sredstva za prijevoz na teren?		x
13.	Posjeduju li pravne osobe i udruge od interesa za sustav civilne zaštite vlastita transportna sredstva za prijevoz na teren?		x

Zbirni tablični prikaz procijenjenih sadržaja za MŽ u području **REAGIRANJA**

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta			X	
Spremnost operativnih kapaciteta			X	
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta			X	
<b>PODRUČJE REAGIRANJA ZBIRNO</b>			X	

## ZBIRNI TABLIČNI PRIKAZ:

### Analiza sustava civilne zaštite za razinu Međimurske županije

(2026.)

	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Područje preventive - ZBIRNO			X	
Područje reagiranja – ZBIRNO			X	
Sustav civilne zaštite - ZBIRNO			X	

### 7.3. – Zaključak analize sustava CZ Međimurske županije

Međimurska županija je, temeljem Pravilnika o smjernicama za izradu Procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i JLP(R)S (NN 65/16) izradila vlastiti dokument – *Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije i jedinica lokalne samouprave na području županije*, iz 2016.godine.

Smjernice su upućene jedinicama lokalne samouprave u Županiji, i JLS su svoje Procjene rizika od velikih nesreća napravile ( u periodu 2017.-2020.).

Člankom 8. navedenog Pravilnika je propisano da se Procjene rizika od velikih nesreća moraju usklađivati i usvajati najmanje nakon perioda od tri godine, a po potrebi i češće.

Međimurska županija je sada, 2026.godine, izradila novu Procjenu rizika, nakon isteka roka od tri godine od prethodne Procjene (2022.godine ) i potom Izmjena i dopuna iste. Potom je rađen i Plan djelovanja civilne zaštite Međimurske županije, koji se redovito ažurira.

Nakon dužeg perioda konsultacija te nakon usvajanja na Županijskoj skupštini prve Procjene rizika, ista je donijela Odluku o prestanku djelovanja postrojbi CZ županijske razine specijalističke namjene, zbog nemogućnosti transformacije popune sa volonterima.

U ovoj Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije analizirano je deset (10) rizika i scenarija.

Protekli period posebno je bio obilježen eskalacijom pandemije COVID 19 koja u različitim oblicima još traje, iako je Vlada RH donijela Odluku o prestanku pandemije (5/23.), obnovom nakon potresa u područjima Zagreba i Banovine, ratnim sukobom u Ukrajini te sada u Iranu, jačanjem intenziteta klimatskih promjena i ekstremnim nevremenima, te bitnim promjenama sigurnosnog okruženja i međunarodne politike. Sagledani su cjeloviti (konačni) rezultati Popisa stanovništva 2021.godine, problematika smanjenja i starenja stanovništva i drugi čimbenici.

Međimurska županija (i njezine JLS) nije sa državne razine/Ravnateljstva CZ RH, dobila nadopune ranijih Smjernica, te je poštujući propisane obaveze Župan donio Odluku o ustrojavanju Radne skupine za izradu nove Procjene rizika MŽ, te odabrao konsultanta (ovlaštenika) za stručnu pomoć u izradi.

Odlukom župana ustrojena Radna skupina Županije održala je više koordinacija te sastanak sadašnjeg Stožera CZ Županije, u cilju valorizacije predloženog dokumenta, nakon čega je isti upućen na javnu raspravu te potom Skupštini Međimurske županije na sagledavanje i usvajanje.

## 8. VREDNOVANJE RIZIKA

Vrednovanje rizika posljednji je korak u procesu procjene rizika te predstavlja osnovu za odabir mjera obrade rizika odnosno vodi prema izradi javnih politika za smanjenje rizika od velikih nesreća.

Vrednovanje rizika je proces uspoređivanja rezultata analize rizika s kriterijima i provodi se uz primjenu ALARP<sup>4</sup> načela.

Rizici se predstavljaju u tri razreda:

### Prihvatljive

Prihvatljivi rizici su svi niski za koje uz uobičajene nije potrebno planirati poduzimanje dodatnih mjera.

### Tolerirane

Tolerirani rizici su svi:

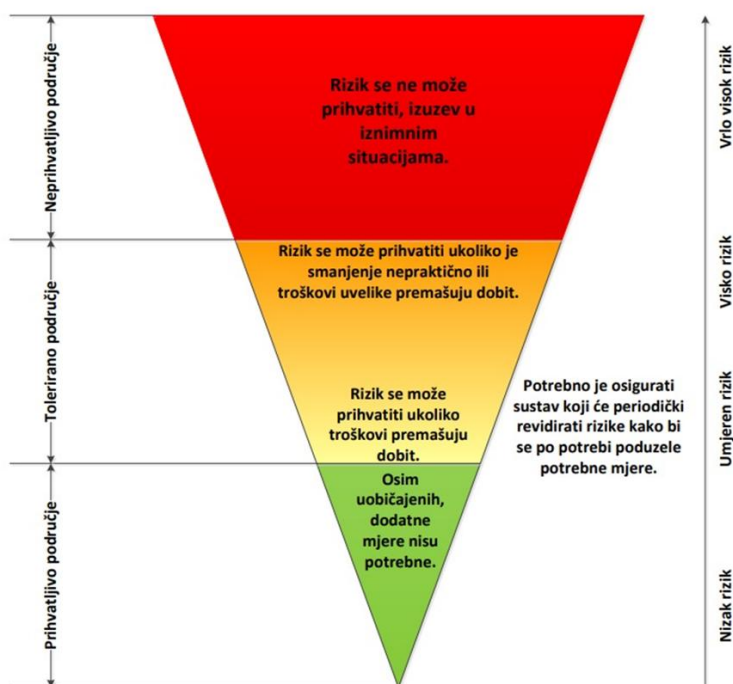
- umjereni koji se mogu prihvatiti iz razloga što troškovi smanjenja rizika premašuju korist/dobit, i
- visoki koji se mogu prihvatiti iz razloga što je njihovo umanjivanje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju korist/dobit.

### Neprihvatljive

Neprihvatljivi rizici su svi vrlo visoki koji se ne mogu prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.

Svrha vrednovanja rizika je priprema podloga za odlučivanje o važnosti pojedinih rizika, odnosno da li će se rizik prihvatiti ili će trebati poduzimati određene mjere kako bi se sukcesivno smanjio. U procesu odlučivanja o daljim aktivnostima po specifičnim rizicima koriste se analize rizika i scenariji koji su sastavni dio Procjene. Međimurska županija (i jedinice lokalne samouprave na području županije) samostalno odlučuju što je prihvatljivo, a što nije, drugim riječima JLP(R)S su te koje će odlučiti što su odlučujući faktori pri odabiru prioritetnih rizika.

ALARP načela



<sup>4</sup> As Low As Reasonably Practicable ( što niže, a da je razumno moguće)

Zaključno procjenjujemo:

Vrednovanje rizika za područje MŽ u Procjeni rizika (2026.g)

SCENARIJ	NAJVJEROJATNIJI NEŽELJENI DOGAĐAJ	DOGAĐAJ S NAJGORIM MOGUĆIM POSLJEDICAMA	VREDNOVANJE
Potres	2/5	1/5	NND Umjeren rizik DNP Umjeren rizik
Poplava, nastala prolomom brana	2/4	1/5	NND Nizak rizik DNP Nizak rizik
Poplava, nastala izlivanjem kopnenih vodenih tijela	3/3	2/4	NND Visok rizik DNP Visok rizik
Epidemija i pandemija	4/2	3/3	NND Nizak rizik DNP Umjeren rizik
Klizišta tla	3/2	3/3	NND Umjeren rizik DNP Umjeren rizik
Suša	4/2	4/3	NND Visok rizik DNP <b>Vrlo visok rizik</b>
Ekstremne temperature	5/1	4/2	NND Umjeren rizik DNP <b>Vrlo visok rizik</b>
Vjetar	5/1	4/2	NND Nizak rizik DNP Umjeren rizik
Industrijske nesreće	3/2	3/3	NND Umjeren rizik DNP Umjeren rizik
Nuklearne i radiološke nesreće	1/3	1/5	NND Nizak rizik DNP Nizak rizik

## 9. ZAKLJUČAK PROCJENE RIZIKA

Međimurska županija je, poštujući propisane rokove te temeljem ranijih Smjernica sa državne razine, timskim radom izradila novu Procjenu rizika od velikih nesreća za područje županije.

Sukladno Zaključku Radne skupine određene za izradu ove Procjene rizika ukupno je analizirano deset scenarija/rizika i to:

1. Potres
2. Poplava izazvane pucanjem brana
3. Poplava izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela
4. Epidemija i pandemija
5. Klizište tla
6. Ekstremne vremenske pojave - Ekstremne temperature (toplinski val)
7. Ekstremne vremenske pojave – Vjetar i tuča
8. Suša
9. Industrijska nesreća
10. Nuklearna i radiološka nesreća.

Za sve scenarije/rizike izvršeno je procjenjivanje posljedica po kriterijima za:

1. Najvjerojatniji neželjeni događaj u području Županije (NND), i
2. Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) u području MŽ.

Sukladno procijenjenosti stanja izrađene su zadane standardizirane matrice rizika po svakom scenariju, te potom i matrice uspoređenih rizika za NND i DNP u Županiji, njezinim JLS, te usporedba sa matricama na razini Republike Hrvatske.

Potom je izvršena analiza sustava civilne zaštite u Međimurskoj županiji te vrednovanje rizika po ALARP načelima. Sažetak Procjene rizika od velikih nesreća na području MŽ je, na kraju procesa ove Procjene rizika, iskazan u tabličnom pregledu Registra rizika za područje Međimurske županije.

U procesu izrade ove Procjene rizika za Međimursku županiju bilo je teškoća u pribavljanju i korištenju baza podataka, posebno onih koji su usmjereni na podatke iz posljednjih par godina. Osim *Hrvatskih voda* čiji su podaci dostupni i metodološki usklađeni, sve ostale baze/izvori vrlo ograničeno su upotrebljivi, pri čemu se posebno ističe nepostojanje podataka o građevinskim objektima, vremenu gradnje i primijenjenim propisima o gradnji i drugi, te su podaci tek grubo procjenjivani.

Osim potresa, poplava i suša kao rizika koji mogu imati najveće učinke i posljedice u području Međimurskoj županije ostali rizici su u toleriranom području ili niskog intenziteta.

Ukupne mjere koje bi u području Međimurske županije trebalo provesti radi jačanja sustava CZ u cjelini su vrlo različite, od onih na državnoj razini: osposobljavati pučanstvo države za osobne i kolektivne mjere CZ; definirati koncepcije razvoja CZ, i druge mjere, uključujući i opće mjere jačanja svijesti pučanstva o značaju društvene angažiranosti stanovništva u CZ i slično. Prestanak djelovanja postrojbi CZ opće i specijalističke namjene u većini JLP(R)S posljedica je izostanka kvalitetnog osposobljavanja stanovništva, još od obrazovnog sustava. Raskorak između sve veće administracije (dokumenata) te stvarnih sposobnosti civilne zaštite kao sustava, sve je veći i nerazmjernan. Pri tome treba reći da su druge sastavnice sustava CZ (osim postrojbi CZ) kontinuirano razvijane i jačale svoje resurse i sposobnosti.

Međimurska županija će pak nastaviti jačati resurse i materijalnu osnovu Vatrogasne zajednice Županije te i komunalnih poduzeća, kao glavnih oslonaca pomoći u kriznim situacijama, i smanjiti negativne učinke depopulacije osobito najaktivnijeg dijela stanovništva i njegovo starenje.

Za razinu Međimurske županije, a obzirom na resurse i sposobnosti postojećih operativnih snaga, osobito vatrogastva, da postrojbe CZ Županijske razine nisu neophodne, no nakon nekoliko godina treba sagledati koji su potencijali popune dobiveni uvedenim temeljnim vojnim osposobljavanjem koje se provodi u RH, te sagledati nove mogućnosti ustrojavanja i popune.

*Zaključak o smjerovima vođenja politika za smanjenje rizika odnosno negativnih posljedica postojećih prijetnji, načina praćenja rizika i upravljanja rizicima*

U osnovi smjerovi vođenja politika za smanjenje rizika i posljedica već su u zaključku opisani. Osobito se treba usmjeriti na stvaranje uvjeta sustavnog navodnjavanja značajnih obradivih površina ali i korištenja dva već uspostavljena podsustava /Nedelišće, Prelog/ koji se malo koriste. Proizvodnja hrane je strateški nacionalni cilj pa takve trebaju biti i politike, za što postoje svi preduvjeti-prije svega bogatstvo voda u području. Pri tome ne treba zanemariti niti održavanje postojećeg vodnog sustava koji postoji ali ima značajno veće potencijale razvoja. Dodatno, vodstvo Međimurske županije će jačati mjere preventive i odziva glede izvanrednih situacija.

Nakon dugog perioda od donošenja Zakona o sustavu CZ RH (2015.g), konačno je objavljen Državni plan djelovanja CZ (9/23.) koji nije ispunio očekivanja. Izostanak vizije razvoja sustava CZ je vidljiv, a poboljšanja su moguća kroz najavljene propise o obaveznom temeljnom vojnom roku gdje bi se dio snaga osposobljavao i za CZ, ali i kroz povećanje proračuna za CZ ali i daljnje regulative kritične infrastrukture.

## 10. IZRADA KARATA RIZIKA

Međimurska županija i jedinice lokalne samouprave na području županije dužne su izraditi kartu prijetnji. Karte se izrađuju u mjerilu 1:100 000 ili krupnije za područje Županije, a u mjerilu 1:25 000 ili krupnije za područje grada ili općine. Odnosno mjerilo mora biti izabrano na način da prijetnje budu jasno vidljive i prepoznatljive u prostoru.

Na kartama je potrebno prikazati sve obrađene prijetnje odnosno njihovu lokaciju, dosege, rasprostranjenost te ostale relevantne podatke koje nositelj izrade smatra potrebnim iskazati. Primjerice, ako se procjenom obrađuju tehničko – tehnološke prijetnje, na karti je potrebno prikazati svaku identificiranu lokaciju na kojoj se nesreća može dogoditi, dok se scenarijem obrađuje jedna – odabrana lokacija ili niz lokacija, ako se radi o složenom riziku. Prikaz se odnosi za rizike za koje je potrebno imati kartografski prikaz, poput poplava ili tehničko – tehnoloških prijetnji, dok je za rizike poput epidemija i pandemija nepotrebno izrađivati kartografski prikaz prijetnji, ali se iskazuju u kartama rizika. U točki 1.6. ove Procjene rizika za područje Međimurske županije dat je veći broj kartograma (iz III. Izmjena i dopuna Prostornog plana Međimurske županije (12/2025.)). Isti su vezani na sadržaje u [općem dijelu ove Procjene rizika!](#)

Odabrano mjerilo mora omogućiti jasan prikaz svih obrađenih rizika.

Karte rizika obavezno se izrađuju za područje županije u mjerilu 1:200 000 ili krupnije. Županijske karte te one na razini općina i gradova izrađuju se na temelju rezultata procjena rizika općina i gradova za svaki pojedini obrađeni rizik. Ukoliko je moguće karte rizika gradova i općina izrađuju se na razini naselja, u protivnom se ne izrađuju.

Tamo gdje to ima smisla, kao što su to poplave, uz scenarij su dane i interaktivne karte Hrvatskih voda glede ugroženosti i rizika od poplava.

## 11. POPIS SUDIONIKA IZRADA PROCJENE RIZIKA ZA POJEDINE RIZIKE

Na jednom mjestu potrebno je prikazati zbirni pregled svih tijela sudionika u izradi procjene rizika od velikih nesreća u tabličnom obliku.

Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave određuju hoće li sudionike nabrajati poimence.

U prilogu ove Procjene rizika za ukupno područje Međimurske nalazi se Odluka Župana o načinu izrade procjene rizika i Osnivanju Radne skupine, a u njezinom prilogu nalazi se koordinator te nositelji za svaki pojedini rizik kao i glavni izvršitelji – poimenično, te se ne ponavlja. Radna skupina i konsultant koristili su i brojne druge stručne osobe po pojedinim oblastima.

Prema dostavljenim obrascima i izvješćima u MŽ glede samoprocjene potrebnosti izrade procjena rizika od velikih nesreća, sve jedinice lokalne samouprave s područja Međimurske županije su obveznici izrade procjena rizika.

**(kraj Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije)**

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

**Prilog 1:** Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije – **Registar rizika**

**/Iz Smjernica Županije:** Svaka jedinica lokalne samouprave na području MŽ izrađuje na temelju vlastitih podataka i stručnih prosudbi svoj registar rizika. Županija će na temelju rizika jedinica lokalne samouprave i svojih podataka također izraditi registar rizika. U tablicu se upisuju samo rizici koji mogu izazvati veliku nesreću odnosno rizici barem kategorije 1 po bilo kojem kriteriju društvenih vrijednosti za svaku prijetnju. Ako nema štetnih utjecaja navedeno treba upisati na mjesto opisa scenarija.

Rizici			Neželjene posljedice		Naučena lekcija		
R.br.	Grupa rizika	Rizik	Kratki opis scenarija (kada, gdje, što, zašto, kolike štete)	Utjecaj na društvene vrijednosti (Život i zdravlje ljudi; Gospodarstvo; Društvena stabilnost i politika)		Preventivne mjere	Mjere odgovora
				NND	DNP		
1.	Degradacija tla	Klizišta tla	Rizik u sjevernim JLS MŽ u periodu kišnih godina	3/2	3/3	Pažnja kod zahvata u prostoru.	
2.	Ekstremne vremenske prilike	Grmljavinsko nevrijeme	DA; povremene ugroze manjih intenziteta i posljedica, u pravilu lokalnog karaktera i tek iznimno i obilježja velikih nesreća.	5/1	4/2	Organizacija, preventiva; spremnost operat. snaga CZ; mjere samozaštite građana	Organizirane i prisutne; viša razina nije potrebna
		Padaline(kiša...)					
		Vjetar i tuča					
		Snijeg i led					
		Ekstremne temperature-Toplinski val	DA; ograničene ugroze i posljedice na kritične kategorije	5/1	4/2	Samozaštita stanovnika potencijalno ugroženih	Edukacija stanovništva; obavješćivanje
3.	Epidemije i pandemije	Epidemije i pandemije	DA; potencijal ugroza postoji i periodično se dešavaju; pod nadzorom zdravstvenih tijela	4/2	3/3	Zdrav.institucija i stanovnika; DDD; mjere higijene	Edukacija stanovništva; obavješćivanje
4.	Opasnost od mina	Opasnost od mina	NE				
5.	Poplave	Izlijevanje kopnenih voda	DA; povećana ugroženost ali i mjere odgovora; rizik pod nadzorom	3/3	2/4	U org. Hrvatskih voda; mjere upozoravanja i nadzora	Edukacija stanovništva; obavješćivanje; jačanje operativnih snaga CZ
		Prolomi brana	Značajan potencijal rizika; pod nadzorom HE Sjever	2/4	1/5	Nadzor nasipa i postrojenja	Slano se unapređuju.
6.	Potresi	Potresi	DA; umjerena ugroženost i intenziteti; velike posljedice	2/5	1/5	Zakonske mjere u gradnji objekata; edukacija	Zakonske mjere u gradnji; edukacija; CZ
7.	Požari otvorenog tipa	Požari otvorenog tipa	DA; posebnim dokumentom Procjenom ugroženosti od požara MŽ				
8.	Suša	Suša	Najčešća ugroza, gotovo svake godine. Štete velike, a izgrađeni sustavi navodnjavanje se NE koriste	4/2	4/3	Navodnjavanje poljoprivrednih površina	Navodnjavanje (sustavno) koordinacija vlasnika zemljišta, JLS, Županije i RH

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije

9.	<b>Štetni organizmi bilja i životinja</b>	Štetni organizmi životinja	Niska pojavnost u MŽ ali periodično moguća				
10.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima</b>	<b>Nuklearne i radiološke nesreće</b>	Potencijal velike ugroze ali vrlo mala vjerojatnost dešavanja. Poseban Separat uz Plan djelovanja CZ MŽ	<b>1/3</b>	<b>1/5</b>	Obrađeno informativno. Analiza i reakcija težišno na državnoj razini.	
		<b>Industrijske nesreće</b>	Veći broj postrojenja s opasnim tvarima – u malim količinama	<b>3/2</b>	<b>3/3</b>	Preventiva i nadzor od operatora	Reakcija operativnih snaga CZ
		Nesreće na odlagalištima otpada					
		Onečišćenje k. voda					
11.	<b>Tehničko-tehnološke nesreće u prometu</b>	Nesreće u željezničkom prometu					
		Nesreće u riječnom prometu					
		Nesreće u zračnom prometu					

**Prilog 2:** Odluka Župana o načinu izrade Procjene rizika za područje Međimurske županije, Radnoj skupini te nositeljima i izvršiteljima po pojedinim rizicima/scenarijima

Na temelju članka 17. stavka 3. alineje 7. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“, broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), članka 7. stavka 2. Pravilnika o smjernicama za izradu procjene rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave („Narodne novine“ broj 65/16), članka 37. Statuta Međimurske županije («Službeni glasnik Međimurske županije» broj 26/10, 4/13, 6/13 - pročišćeni tekst, 8/13, 6/14, 2/18, 10/18 – pročišćeni tekst, 2/20, 3/21, 2/22 – pročišćeni tekst, 24/23, 29/23 - pročišćeni tekst, 12/25 i 26/25), članka 3. Poslovnika o načinu rada župana Međimurske županije („Službeni glasnik Međimurske županije“ broj 27/10) i Smjernica za izradu procjene rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije (KLASA: 810-06/16-013/6, URBROJ: 2109/1-01-16-3, od dana 30. prosinca 2016. godine), župan Međimurske županije dana 23. 04. 2026. godine, donosi

#### **ODLUKU**

**o postupku izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije i osnivanju Radne skupine za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije**

##### **Članak 1.**

Ovom Odlukom uređuje se postupak izrade Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije (u daljnjem tekstu: Procjena rizika), osniva Radna skupina za izradu Procjene rizika te određuju koordinatori, nositelji i izvršitelji izrade Procjene rizika.

Procjena rizika izrađuje se sukladno Smjernicama za izradu procjene rizika od velikih nesreća na području Međimurske županije (KLASA: 810-06/16-013/6, URBROJ: 2109/1-01-16-3, od dana 30. prosinca 2016. godine).

Postupak izrade Procjene rizika obuhvaća primjenu metodologije za izradu Procjene rizika, korištenje uputa za izradu svakog pojedinog scenarija, izradu matrica i karata rizika i prijetnji, analizu sustava civilne zaštite te vrednovanje rizika.

##### **Članak 2.**

Nositelj izrade Procjene rizika i glavni koordinatorski je župan.

##### **Članak 3.**

Ovom Odlukom određuju se sudionici (radna skupina) u postupku izrade Procjene rizika, odnosno koordinatorski, nositelji te izvršitelji za svaki pojedini rizik.

Koordinator organizira i koordinira obradu svakog pojedinog rizika iz Procjene rizika.

Nositelji izrade dužni su surađivati s koordinatorom te u okviru svoje nadležnosti doprinosti izradi Procjene rizika.

Izvršitelji su dužni surađivati s koordinatorom i nositeljima te u okviru svoje nadležnosti doprinosti izradi Procjene rizika.

Popis koordinatora, nositelja i izvršitelja nalazi se u Prilogu 1. ove Odluke.

Članak 4.

Obaveze koordinatora:

- izrada scenarija za određene rizike,
- odgovornost za sadržaj i podatke korištene za analizu rizika,
- odgovornost za razradu rizika navedenih u Prilogu 1. ove Odluke,
- koordinacija sa svim nadležnim tijelima državne uprave i pravnim osobama u svrhu prikupljanja podataka važnih za Procjenu rizika.

Članak 5.

Obaveze nositelja:

- sudjelovanje u izradi scenarija za određene rizike,
- odgovorni su za vjerodostojnost podataka iz svoje nadležnosti,
- sudjelovanje u analizi i vrednovanju onog rizika za koji su prema Prilogu 1. ove Odluke utvrđeni nositeljem,
- kontaktiraju s nadležnim tijelima državne uprave i pravnim osobama u svrhu prikupljanja podataka za analiziranje i vrednovanje rizika,
- redovito obavještavaju koordinatora o tijeku prikupljanja podataka,
- dostavljanju koordinatoru sve potrebne podatke i surađuju na izradi Procjene rizika.

Članak 6.

Obaveze izvršitelja:

- prikupljaju podatke za analizu i vrednovanje rizika,
- sudjeluju u izradi scenarija za pojedini rizik,
- u nacrtu prijedloga Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije daju mišljenje na: analizu sustava civilne zaštite, vrednovanje rizika, matrice i karte prijetnji i karte rizika.

Članak 7.

Za potrebe izrade Procjene rizika ugovorom je angažiran ovlaštenik za I. grupu stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite u svojstvu konzultanta – VIZOR d.o.o. Koprivnička 1, 42000 Varaždin.

Članak 8.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

KLASA: 240-08/26-01/8  
URBROJ: 2109-01-26-01  
Čakovec, 23. 04. 2026.



ŽUPAN

Matija Posavec, mag. ing.

**Prilog 1. Popis rizika i sudionika radne skupine**

POPIS RIZIKA	KOORDINATOR	NOSITELJ/I	IZVRŠITELJ/I
<b>Potres</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>DARKO RADANOVIĆ</b> pročelnik UO za gospodarske djelatnosti	<b>ROBERT MEGLIĆ</b> Vatrogasna zajednica MŽ
<b>Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>ALAN RESMAN</b> viši stručni suradnik za civilnu zaštitu i vatrogastvo	<b>IVICA MUSTAČ</b> Hrvatske vode
<b>Poplave izazvane pucanjem brana</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>ALAN RESMAN</b> viši stručni suradnik za civilnu zaštitu i vatrogastvo	<b>TOMISLAV PINTARIĆ</b> HEP Proizvodnja PP HE Sjever
<b>Epidemije i pandemije</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>SONJA TOŠIĆ GRLAČ</b> pročelnica UO za zdravstvo i socijalnu skrb	<b>MARINA PAYERL-PAL</b> Zavod za javno zdravstvo
<b>Ekstremne temperature</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>DARKO RADANOVIĆ</b> pročelnik UO za gospodarske djelatnosti	<b>ROBERT MEGLIĆ</b> Vatrogasna zajednica MŽ  <b>ĐURĐICA HAMER</b> Županijska uprava za ceste
<b>Vjetrovi i tuča</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>DARKO RADANOVIĆ</b> pročelnik UO za gospodarske djelatnosti	<b>ROBERT MEGLIĆ</b> Vatrogasna zajednica MŽ  <b>ĐURĐICA HAMER</b> Županijska uprava za ceste
<b>Klizišta</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>DARKO RADANOVIĆ</b> pročelnik UO za gospodarske djelatnosti	<b>ĐURĐICA HAMER</b> Županijska uprava za ceste
<b>Industrijske nesreće</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>ALAN RESMAN</b> viši stručni suradnik za civilnu zaštitu i vatrogastvo	<b>ROBERT MEGLIĆ</b> Vatrogasna zajednica MŽ
<b>Suša</b>	Načelnik Stožera civilne zaštite Međimurske županije	<b>DARKO RADANOVIĆ</b> pročelnik UO za gospodarske djelatnosti	<b>ROBERT MEGLIĆ</b> Vatrogasna zajednica MŽ
<b>Nuklearne i radiološke nesreće</b>	Načelnik Stožera Civilne zaštite Međimurske županije	<b>FRANJO LOGOŽAR</b> Konsultant	<b>ZVONKO OREHOVEC</b> Šestan-Busch d.o.o.
<b>Konzultant:</b> VIZOR d.o.o. Koprivnička 1, 42000 Varaždin Voditelj tima konzultanta: Franjo Logožar 098/280-059 <a href="mailto:franjo.logozar@gmail.com">franjo.logozar@gmail.com</a>			

**Prilog 3:** Ovlaštenje pravne osobe – konsultanta u izradi Procjene rizika MŽ



**REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA  
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE**

KLASA: UP/I-240-01/23-01/5  
URBROJ: 511-01-322-23-2  
Zagreb, 29. studenog 2023.

Ministarstvo unutarnjih poslova, OIB 36162371878, na temelju članka 12. točke 24. Zakona o sustavu civilne zaštite („Narodne novine“, broj 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22), po zahtjevu trgovačkog društva VIZOR d.o.o., Varaždin, Koprivnička 1, OIB 28579840610, u predmetu davanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova za izradu planskih dokumenata u području civilne zaštite, donosi

**RJEŠENJE**

1. Daje se trgovačkom društvu VIZOR d.o.o., Varaždin, Koprivnička 1, suglasnost za obavljanje prve grupe stručnih poslova za izradu planskih dokumenata u području civilne zaštite.
2. Suglasnost iz točke 1. daje se na rok od tri godine od dana donošenja ovog rješenja.
3. Trgovačko društvo je dužno za vrijeme trajanja suglasnosti ispunjavati sve propisane uvjete, a o svakoj promjeni koja može utjecati na danu suglasnost, dužno je izvijestiti ovo Ministarstvo najkasnije u roku od 10 dana od dana nastanka promjene.

**Obrazloženje**

Trgovačko društvo VIZOR d.o.o., Varaždin, Koprivnička 1, podnijelo je dana 22. studenog 2023. godine zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje prve grupe stručnih poslova za izradu planskih dokumenata u području civilne zaštite.

U postupku provjere vjerodostojnosti dokaza koje je sukladno članku 4. Pravilnika o uvjetima koje moraju ispunjavati ovlaštene osobe za obavljanje stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite ("Narodne novine", broj 134/23) trgovačko društvo priložilo uz zahtjev, utvrđeno je da je trgovačko društvo registrirano kod Trgovačkog suda u Varaždinu za obavljanje stručnih poslova iz područja planiranja civilne zaštite, a zaposlenici trgovačkog društva VIZOR d.o.o. posjeduju potrebno radno iskustvo i odgovarajuću stručnu spremu, te su položili pisani test i usmeni ispit za prvu grupu stručnih poslova.

Slijedom navedenog, ocjenjeno je da trgovačko društvo VIZOR d.o.o. ispunjava propisane uvjete za obavljanje stručnih poslova za izradu planskih dokumenata u području civilne zaštite, te je stoga, temeljem članka 12. točke 24. Zakona o sustavu civilne zaštite i članka 21. stavka 1. Pravilnika o uvjetima koje moraju ispunjavati ovlaštene osobe za obavljanje stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite, riješeno kao u izreci ovog rješenja.

Ako se inspekcijskim nadzorom utvrdi da je trgovačko društvo prestalo udovoljavati propisanim uvjetima odnosno ako u roku određenom rješenjem o inspekcijskim nadzoru ne ispuni propisane mjere, ako se inspekcijskim nadzorom stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite koje je jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave povjerala trgovačkom društvu utvrdi da sadržaj dokumenata nije sukladan važećim zakonima i podzakonskim propisima iz područja civilne zaštite te ako trgovačko društvo dva puta u roku ne provede mjere naložene rješenjem o inspekcijskom nadzoru, kada naručitelj izvijesti Ministarstvo da trgovačko društvo, bez opravdanog razloga, ne poštuje preuzete obveze i ako trgovačko društvo postupi suprotno propisima kojima se uređuje poslovna i službena tajna, ovo Ministarstvo će, temeljem članka 24. navedenog Pravilnika, rješenjem ukinuti suglasnost.

Ukoliko trgovačko društvo ne pokrene postupak obnove suglasnosti najkasnije tri mjeseca prije isteka roka važenja ovog rješenja, Ministarstvo će, po službenoj dužnosti, rješenjem ukinuti suglasnost, a trgovačko društvo brisati iz Očevidnika obrta/pravnih osoba kojima je izdana suglasnost za obavljanje stručnih poslova u području planiranja civilne zaštite.

#### **UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:**

Protiv ovog rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred nadležnim upravnim sudom u roku od 30 dana od dana dostave rješenja.

Za rješenje se ne plaća upravna pristojba po Tar. br. 2. točki 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" broj 156/22").

**RAVNATELJ**  
  
**dr. sc. Damir Trut**

#### **DOSTAVITI:**

1. VIZOR d.o.o.  
Koprivnička 1  
42000 Varaždin
2. pismohrani – ovdje

## **EVIDENCIJA O AŽURIRANJU dokumenata civilne zaštite** **Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije**

*Temeljem ranijih (2016.g) Smjernica Županije, tijelo zaduženo za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Međimurske županije – Radna skupina, predlaže izvršnom tijelu – županu, da se naredna Procjena rizika radi u periodu za tri godine, što je maksimalni period.*

*Razlozi za izradu Procjena rizika i u kraćem periodu mogu biti različiti (promjena propisa, pojava većeg odstupanja glede ugrožavanja, bitne promjene činjeničnog stanja, i drugi).*

Tehnički, ažuriranje se može provesti temeljem važećeg *Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti... (NN 66/21)*

(1) Nositelji izrade Planova, Operativnih planova, Planova civilne zaštite, Vanjskih planova i drugih, dužni su kontinuirano ili najmanje jedanput godišnje, sukladno promjenama u Procjeni ili metodološkim napomenama, provoditi njihovo usklađivanje i ažuriranje.

(2) Postupak ažuriranja planskih dokumenata na području zaštite i spašavanja iz stavka 1.ovog članka provodi se na dva načina:

1. redovno tekuće ažuriranje priloga i podataka iz sadržaja dokumenata koje, što se tiče procedure, ne implicira identični postupak kao prilikom njihovog usvajanja, ali se o provedenom postupku vodi službena zabilješka.
2. suštinske promjene u njihovom sadržaju, na temelju promjena u normativnom području, stanja u prostoru i povećanja urbane ranjivosti, koje zahtijevaju intervencije u drugim planskim dokumentima iste ili niže hijerarhijske razine i koje obuhvaćaju potrebu postupanja u postupku identičnom kao u postupku prilikom njihovog usvajanja.

Službena zabilješka:

