

Na temelju članka 17. stavka 1. alineje 2. Zakona o sustavu civilne zaštite (Narodne Novine 82/15 i 118/18) i članka 41. točke 33. Statuta Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 23/16, 2/18 i 23/18), Gradska skupština Grada Zagreba, na ___sjednici___2019., donijela je

PROCJENU

rizika od velikih nesreća za područje Grada Zagreba

1. Uvod

1.1 Temelj za izradu procjene rizika

Temeljem članka 17. stavka 1. alineje 2. Zakona o sustavu civilne zaštite (Narodne Novine 82/15 i 118/18) predstavničko tijelo, na prijedlog izvršnog tijela jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave donosi Procjenu rizika od velikih nesreća.

Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Zagreba (u daljnjem tekstu: Procjena rizika) izrađena je sukladno:

1. Zakonu o sustavu civilne zaštite (Narodne Novine 82/15 i 118/18);
2. Pravilniku o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (Narodne Novine 65/16);
3. Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku
4. Smjernicama za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Zagreba od 28. prosinca 2016. (u daljnjem tekstu: Smjernice).

Za potrebe izrade procjene rizika korištena je i Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba.

Potreba izrade Procjene rizika temelji se na praktičnim, društvenim i ekonomskim razlozima, koji uključuju:

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

Procjena rizika od velikih nesreća izrađuje se u svrhu smanjenja rizika i posljedica velikih nesreća, odnosno prepoznavanja i učinkovitijeg upravljanja rizicima.

Procesi i metodologije analiziranja i procjenjivanja rizika kontinuirano se razvijaju i modificiraju sukladno promjenama u okolišu te tehničko-tehnološkim procesima. Stoga izrađena Procjena rizika za Grad Zagreb prikazuje situaciju na području Grada s danom donošenja dokumenta.

Gradonačelnik Grada Zagreba donio je Zaključak o osnivanju i imenovanju Povjerenstva za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Zagreba (Službeni glasnik

Grada Zagreba 26/18) u kojem su određeni sudionici izrade navedenog dokumenta. Prilikom odabira članova radne skupine vodilo se računa o zadovoljavanju kriterija stručnosti članova u svrhu kvalitetne obrade identificiranih rizika.

Procjena rizika ne provodi se za antropogene prijetnje poput ratova i terorističkih djelovanja te ostalih zlonamjernih aktivnosti pojedinaca koje mogu ugroziti stanovništvo, materijalna i kulturna dobra, te okoliš na području Grada Zagreba.

Kao temelj za izradu Procjene rizika korištene su *Smjernice*.

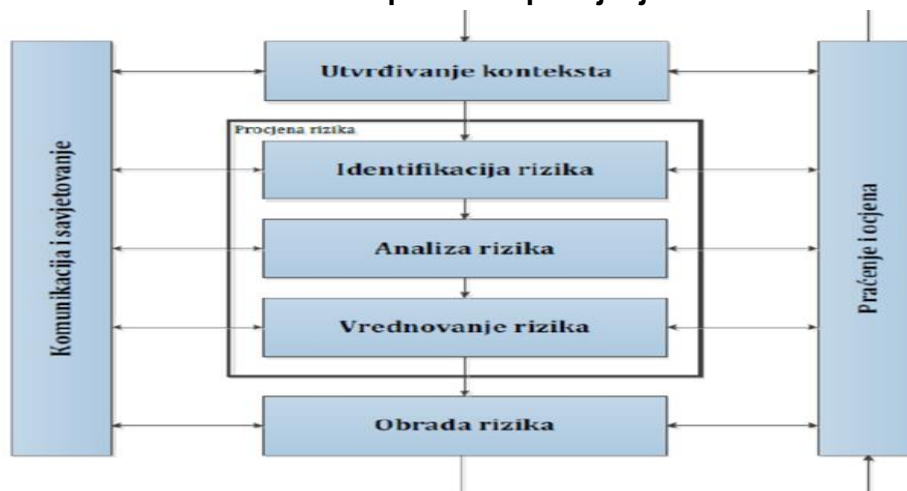
Svrha Smjernica je urediti integriran, sveobuhvatan i objektivan pristup svih dionika tijekom procesa procjenjivanja rizika. Smjericama na temelju kojih je Procjena rizika izrađena se primarno utvrđuje metodologija za procjenjivanje rizika te prikazivanje Procjene rizika u propisanom formatu scenarija dok će se izlazni rezultati postupka iz integrirane i verificirane Procjene rizika koristiti za potrebe definiranja politika u područjima upravljanja rizicima ili za ublažavanje njihovih posljedica po zdravlje i živote ljudi, materijalna dobra i okoliš.

Procjena rizika označava metodologiju kojom se utvrđuju priroda i stupanj rizika, prilikom čega se analiziraju potencijalne prijetnje i procjenjuje postojeće stanje ranjivosti koji zajedno mogu ugroziti stanovništvo, materijalna i kulturna dobra, biljni i životinjski svijet. Rizik obuhvaća kombinaciju vjerojatnosti nekog događaja i njegovih negativnih posljedica. Postupak izrade Procjene rizika usklađen je s normom HRN EN ISO 31000:2012 – Upravljanje rizicima – Načela i smjernice, koja služi za potrebe unaprjeđenja razumijevanja rizika na svim razinama, osobito u smislu povećanja efikasnosti dosad uspostavljenih mjera za smanjenje rizika od velikih nesreća kao i definiranje novih mjera.

Procjena rizika obuhvaća:

- identifikaciju rizika - proces pronalaženja, prepoznavanja i opisivanja rizika,
- analizu rizika - obuhvaća pregled tehničkih karakteristika prijetnji kao što su lokacija, intenzitet, učestalost i vjerojatnost; analizu izloženosti i ranjivosti te procjenu učinkovitosti prevladavajućih i alternativnih kapaciteta za suočavanja u pogledu vjerojatnih rizičnih scenarija,
- vrednovanja (evaluacije) rizika - postupak usporedbe rezultata analize rizika s kriterijima prihvatljivosti rizika.

Slika 1. Prikaz procesa upravljanja rizikom



Izvor: HRN ISO 31000, Upravljanje rizikom – Načela i upute

1.2 Identifikacija prijetnji i registar rizika

Na temelju Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, Grad Zagreb donio je Smjernice. Smjernice definiraju da se za potrebe prve procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Zagreba obradi pet rizika.

U ovoj Procjeni rizika slijedom navedenog obrađeno je 5 rizika:

- 1 Potres
- 2 Poplava
- 3 Industrijske nesreće
- 4 Ekstremne temperature
- 5 Epidemije i pandemije

1.3 Scenariji i matrice rizika

Scenariji

Procjena rizika temelji se na scenarijima za svaki pojedini rizik. Scenarijem je opisana svaka odabrana prijetnja te njen nastanak i posljedice kako bi se po tom primjeru mogle planirati preventivne mjere, educirati stanovništvo odnosno pripremati eventualni odgovor na veliku nesreću.

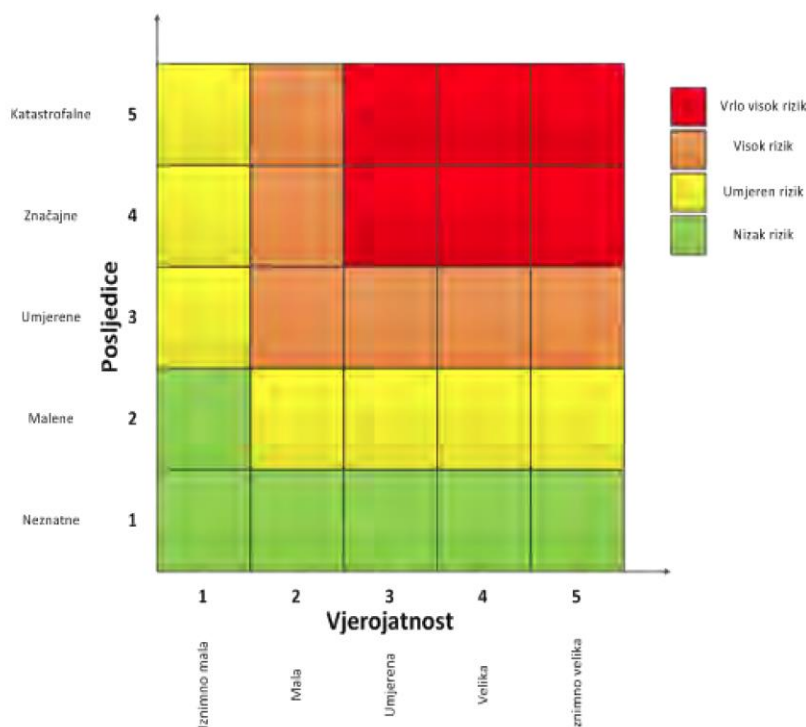
Scenarij je opis:

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

Matrice rizika

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

Slika 1. Matrica rizika



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

Procjenjivanje rizika sastoji se od identifikacije, analize i vrednovanja rizika. Kada se utvrdi vjerojatnost/frekvencija te moguće posljedice, moći će se odrediti razina rizika. Razina rizika prikazuje se u matrici rizika za svaki identificirani rizik zasebno. Matrice rizika imaju svrhu jasnijeg i istaknutijeg prikazivanja povezanosti vjerojatnosti/frekvencije i posljedica odnosno razina rizika. Matrice rizika prikazuju se za sve tri društvene vrijednosti te za ukupni rizik. Ukupni rizik se dobiva zbrajanjem rizika društvenih vrijednosti (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvena stabilnost i politika).

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

Rizik je određen kao rizik=vjerojatnost * posljedica, svaka s pet vrijednosti, što u konačnici daje matricu od 25 polja (vertikalna-posljedica, horizontalna-vjerojatnost).

2. Osnovne karakteristike područja Grada Zagreba

2.1. Geografski pokazatelji

2.1.1 Geografski položaj

Grad Zagreb je samostalna, jedinstvena teritorijalno-upravna jedinica sa statusom županije. Grad Zagreb graniči s dvije županije: Zagrebačkom i Krapinsko-zagorskom. Na granicu sa Zagrebačkom otpada oko sedam osmina, a s Krapinsko-zagorskom županijom oko jedne osmine administrativne granice. Crta razgraničenja Krapinsko-zagorske županije i Grada Zagreba proteže se hrptom Medvednice na sjevernom rubu područja Grada, dok Zagrebačka županija okružuje Grad Zagreb s istočne, južne i zapadne strane. Grad Zagreb smješten je u kontaktnoj zoni aluvijalne nizine rijeke Save i brdskog masiva Zagrebačke gore (Medvednice). Središte grada Zagreba nalazi se na 45°49' sjeverne geografske širine i 15°59' istočne geografske dužine. Površina Grada iznosi 641,35 km² što čini 1,13% površine Republike Hrvatske.

Područje Grada reljefno je raznoliko. Od sjevera prema jugu masiv Medvednice razmjerno se brzo spušta u savsku dolinu, koja se proteže sve do pobrđa Vukomeričkih gorica na krajnjem jugu područja Grada. Posavečka šuma nalazi se na 100 mnm, središnji dio grada Zagreba (Zrinjevac) nalazi se na 122 m nadmorske visine, Grič (Trg sv. Marka) na 158 m n.m., dok visina Sljemena, najvišeg vrha Medvednice iznosi 1.035 m n.m. Duljina Grada Zagreba iznosi cca 32 km, širina iznosi cca 39 km.

Prostor Grada Zagreba je izuzetno raznolik, a izdvajaju se prostrane vrijedne prirodne cjeline - park prirode Medvednica, južni obronci Medvednice, savska aluvijalna ravnica, brežuljci Vukomeričkih gorica. Šumovita i brdovita Medvednica u zaleđu je osigurala prostor za oblikovanje fortifikacija, a zatim i razvoj urbanih naselja.

Osnovni čimbenik vodnog sustava Grada Zagreba je rijeka Sava. Sava čitavom duljinom svog toka, od oko 30 km, protječe kroz središnje naselje - Grad Zagreb. U nju se na zapadnom rubu Zagreba ulijeva rijeka Krapina, a daljnjom duljinom toka i 69 potoka koji se spuštaju južnim padinama Medvednice. Potoci u južnom dijelu Grada pripadaju slivu rijeke Odre. Na području Grada nalazi se 10 pojedinačnih i 3 skupine jezera. Dio jezera nastao je umjetno. U tu kategoriju spadaju, u prvom redu, jezera uz Savu – Jarun, Bundek i skupina jezera Savica, koji danas služe kao prostori za odmor i rekreaciju.

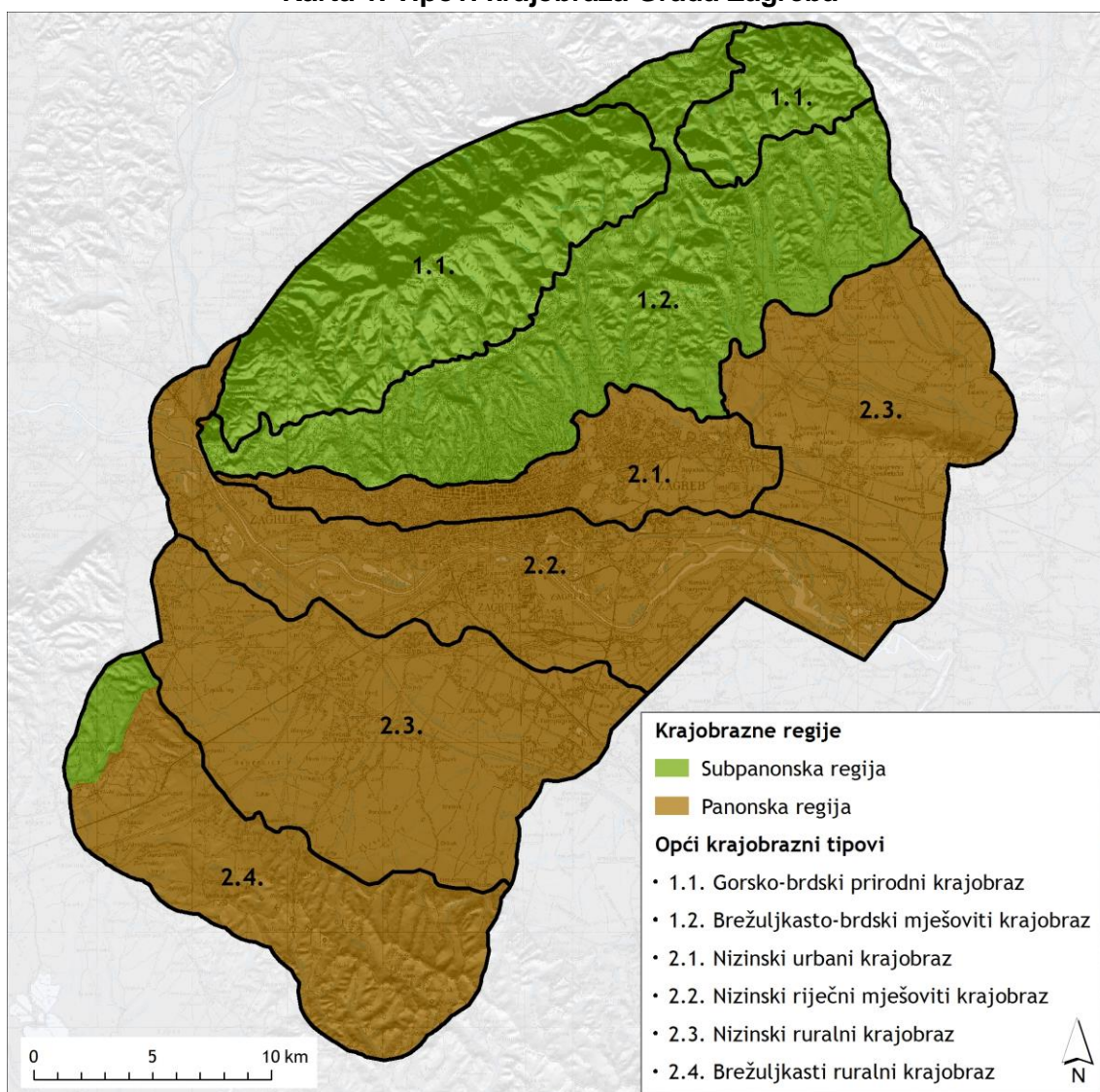
Grad je smješten u kontinentalnom klimatskom pojasu kojeg karakteriziraju vrlo toplo ljeto i razmjerno hladna zima. Prosječne temperature zraka kreću se između 21,8°C u srpnju i 0,4°C u siječnju, dok višegodišnji prosjek temperaturnih ekstrema iznosi 37,6 odnosno - 5,8°C. Srednja vrijednost tlaka zraka je 997,9 hPa. Godišnji prosjek sunčanih sati iznosi 2119,5 h (~ 5,8 h/dan), a ukupne količine oborina 520,8 mm. Godišnji hod pokazuje dva maksimuma, jedan u rano ljeto (kontinentalni utjecaj), a drugi u jesen (maritimni utjecaj). Općenito, količina oborina opada od zapada prema istoku, a najmanja količina oborina zabilježena je u veljači. Gradsko područje Zagreba ima manje od 40 dana sa snježnim pokrivačem, a prostori južno od grada više od 40 dana. Maksimalna visina snijega u gradu i nizinskim predjelima je 50 – 80 cm, a na Medvednici više od 100 cm (90 dana sa snijegom).

Vlaga zraka na gradskom području Zagreba kreće se, u prosjeku, od 60 – 70%. Dominantna strujanja zraka na zagrebačkom području su iz smjerova SI i ZSZ. Prosječno godišnje trajanje sijanja sunca kreće se u vrijednostima do 1 808 sati (stanica Zagreb-Maksimir). Maksimum naoblake u prosincu povezan je s najvećom ciklonalnom aktivnošću, a minimum je u kolovozu.

Za područje Grada karakteristična je vegetacija kontinentalnog pojasa. U šumskom pokrovu prevladavaju bjelogorične šume hrasta kitnjaka, graba, javora, jasena, pitomog kestena, tise i lipe, a na višem brdskom području bukve, koje s porastom nadmorske visine prelaze u mješovite šume bukve i četinarara (smreke i jele). Na neobrađenim aluvijalnim površinama prevladava travnati pokrov.

Na području Grada šest je osnovnih tipova krajobraza (Karta 1). Prostor grada karakterizira razmjerno visok udio vrijednih urbanih i sub-urbanih krajobraznih cjelina.

Karta 1. Tipovi krajobraza Grada Zagreba



Izvor: Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada

U identitetskom smislu najizraženije mega-prostorne cjeline Grada Zagreba su: povijesna cjelina s Gornjim i Donjim gradom i Kaptolom, gora Medvednica, te rijeka Sava.

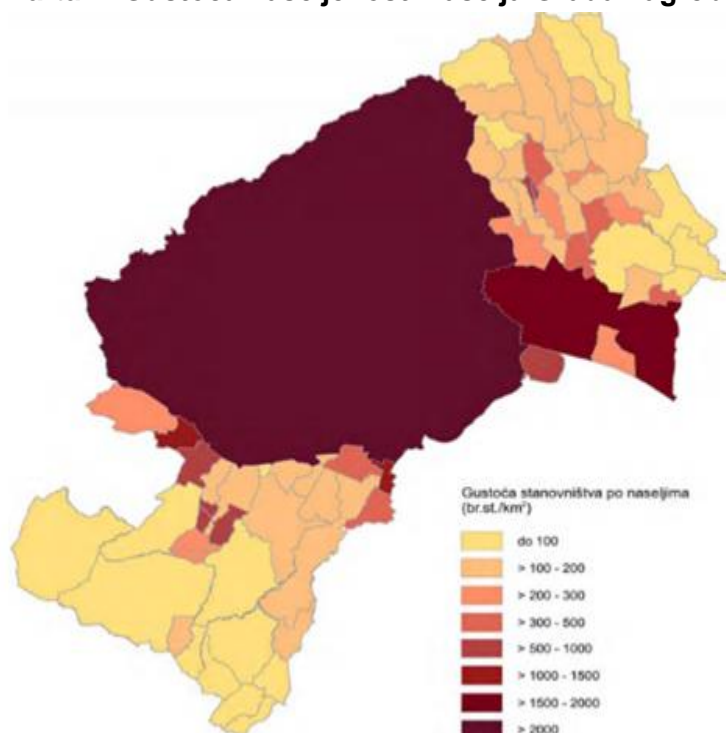
2.1.2. Broj stanovnika

Grad Zagreb bilježi konstantno povećanje broja stanovnika, dok na razini Hrvatske opada ukupan broj stanovnika zemlje. Tako Grad Zagreb u 2016. bilježi ukupno 802 338 stanovnika, što predstavlja povećanje od 1,56 % u odnosu na prethodnu 2015. Situacija na razini Republike Hrvatske nešto je nepovoljnija te ukupan broj stanovnika za 2016. iznosi 4 174 349, što predstavlja pad od 2,58% od ukupnog broja stanovnika u 2015. Dakle, za razliku od negativne nacionalne stope, Grad Zagreb bilježi povećanje stanovnika, izraženo u pozitivnoj stopi od +1,56%. U 2017. godini Grad Zagreb bilježi ukupno **802 762 stanovnika**¹.

2.1.3. Gustoća naseljenosti

Grad Zagreb je područje najveće koncentracije stanovništva u Republici Hrvatskoj. Prosječna gustoća naseljenosti države je 75,71, a Grada Zagreba 1.231,86 st/km². Pritom u granicama naselja Zagreb prosječna gustoća naseljenosti iznosi visokih 2.249 st/km². Obzirom da se unutar teritorijalnog obuhvata grada Zagreba nalazi i dio nenaseljenog šumskog područja Parka prirode Medvednica, prosječna gustoća stanovništva u izgrađenom dijelu građevinskog područja grada Zagreba znatno je veća od navedene i iznosi čak 6.592 st/km². **Najgušće su naseljeni središnji dijelovi grada Zagreba**, u prvom redu područje Gradske četvrti Donji grad gdje prosječna gustoća naseljenosti iznosi 12.259,6 st/km². Prosječna gustoća naseljenosti na razini gradske četvrti najmanja je u Gradskoj četvrti Brezovica (94,5 st/km²).

Karta 2. Gustoća naseljenosti naselja Grada Zagreba



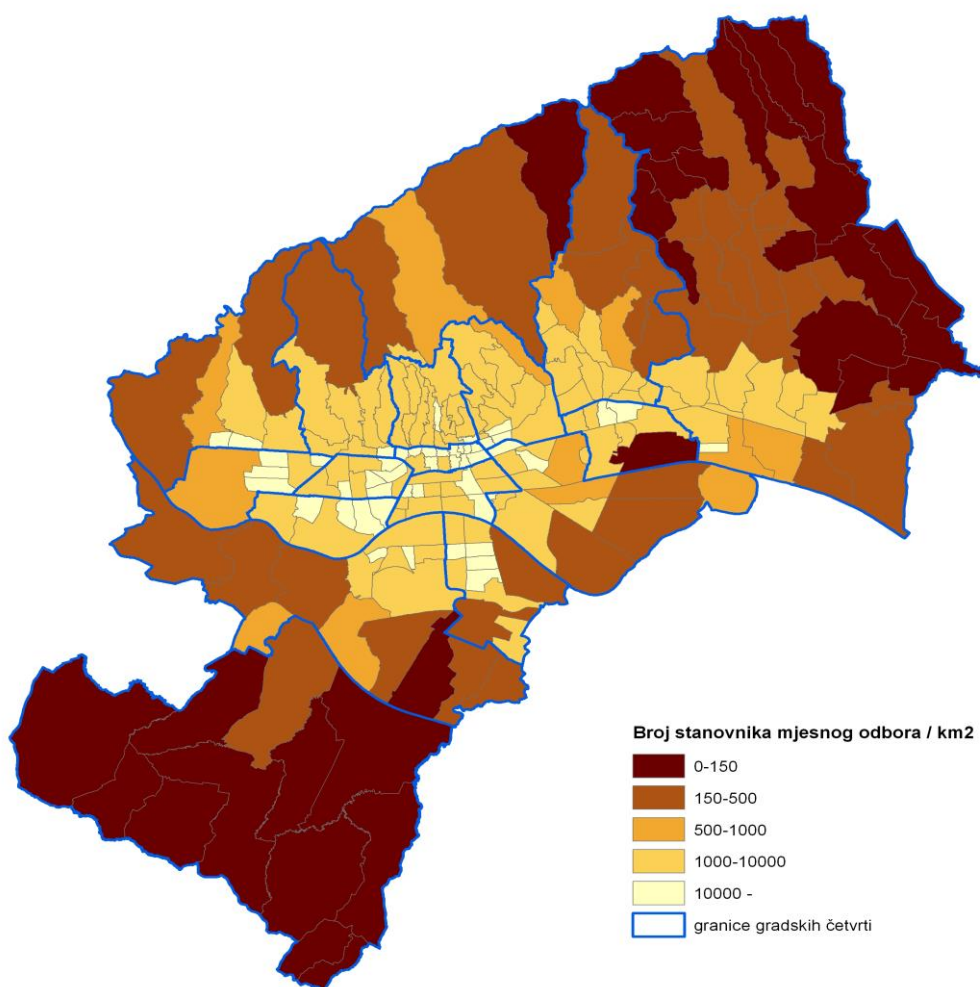
Izvor: Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba

¹ Podaci Gradskog ureda za demografiju

2.1.4. Razmještaj stanovništva

Prostorna distribucija stanovništva Grada Zagreba izrazito je neujednačena. Rezidentno stanovništvo koncentrirano je primarno u središnjem naselju. Po podacima iz 2011. godine, u gradu Zagrebu živi oko 87 % stanovništva, u drugom po veličini naselju Sesvetama blizu 7 %, a u ostalih 68 naselja ukupno manje od 6 % stanovništva Grada Zagreba. U odnosu na rezultate popisa 2001. uočava se lagani pad broja stanovnika u Zagrebu (688.163 prema 690.953, pad za 0,4 %) i izrazit porast u Sesvetama (54.085 prema 44.914, porast za 20,42 %). Na porast stanovništva u Sesvetama utjecala je u prvom redu izgradnja novih stambenih naselja, osobito naselja Sopnica – Jelkovec.

Karta 3. Zone koncentracije stanovništva - prikaz po mjesnim odborima

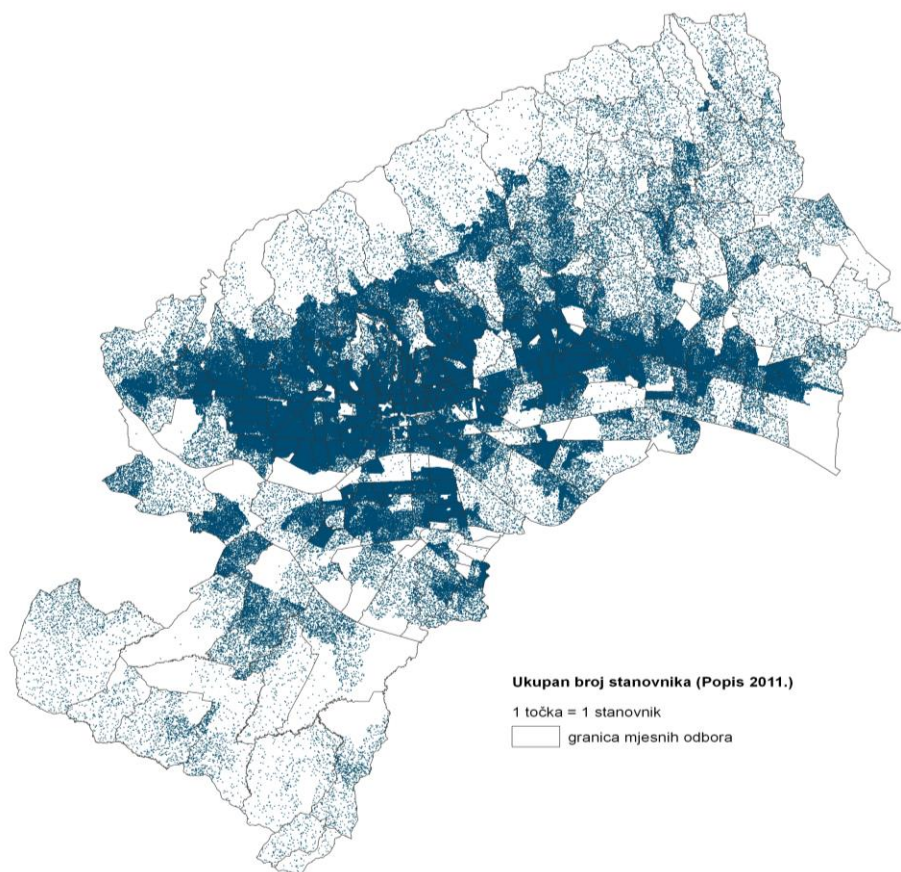


Izvor: Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada

Najveća gustoća naseljenosti dostignuta je u središnjoj četvrti Donji Grad gdje 2011. u prosjeku, na jedan km² živi 12 259 stanovnika, ali je u stalnom padu zbog ubrzanog pretvaranja stambenog u poslovni prostor. U prilog tome govori i činjenica da je 1991. u navedenoj četvrti živjelo čak 20 000 stanovnika na km². Obilježje gusto naseljenih četvrti imaju i četvrt Trešnjevka - sjever (9 539 stan/km²), Trnje (5 744 stan/km²) te Trešnjevka - jug (6 775 stan/km²). U području nešto umjerenije koncentracije stanovništva spadaju četvrti

Gornji grad - Medveščak (3 038 stan/km²), Novi Zagreb – istok (3 570 stan/km²), Maksimir (3 266 stan/km²), Gornja Dubrava (1 536 stan/km²), Donja Dubrava (3 363 stan/km²) i Stenjevec (4 219 stan/km²). Prema općem prosjeku rjeđe su naseljene četvrti Brezovica (94 stan/km²), Podsljeme (322 stan/km²) i Sesvete (424 stan/km²) što odgovara prirodnim obilježjima i položaju tih područja u okviru šireg upravno - teritorijalnog okvira Grada. Na području četvrti Sesvete postoji velika razlika između izrazitije koncentracije na užem urbanom području naselja Sesvete (oko 1 494 stan/km²) u odnosu na relativno malu koncentraciju šireg ruralnog prostora.

Karta 4. Razmještaj stanovništva



Izvor: Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada

2.1.5. Spolno-dobna raspodjela stanovništva

Usporedimo li spolnu strukturu stanovništva Grada Zagreba sa spolnom strukturom stanovništva Hrvatske vidimo kako ta struktura prati nacionalni trend **većeg udjela ženskog stanovništva u odnosu na muško stanovništvo**. Prema procjenama Državnog zavoda za statistiku, 53,2 % stanovništva Grada Zagreba u 2016. čine žene, dok je 46,8 % muškaraca u ukupnoj spolnoj strukturi.

U dobnoj strukturi stanovništva Grada Zagreba u 2016. prednjači kategorija osoba u dobnoj skupini od 25 do 64 godine starosti s ukupnim udjelom od 56,9% u ukupnom stanovništvu, potom slijedi kategorija osoba životne starosti od 65 i više godina s udjelom od 17,3 %, slijede ih osobe starosti od 0 do 14 godina s 14,7 % te najmanje zastupljena kategorija

osoba starosti od 15 do 24 godine s udjelom od 11,1% u ukupnom broju stanovnika Grada Zagreba.

Postojeće stanje u demografskoj strukturi stanovništva Grada Zagreba, kao i područja cijele Republike Hrvatske, ukazuje na **aktualan proces starenja stanovništva**. Proces starenja uzrokovan je smanjenim natalitetom i s druge strane povećanim mortalitetom te kontinuiranim opadanjem stope fertiliteta. Posebice **zabrinjava omjer starijega i mladog stanovništva**, gdje je iz udjela jasno vidljivo da je starije stanovništvo nadmašilo populaciju mladih. U skladu s navedenim, primjetno je i povećanje pokazatelja starenja stanovništva iz godine u godinu, čemu najbolje svjedoči porast indeksa starenja, koeficijenta starosti i prosječne starosti na razini Grada Zagreba. Usporedimo li indeks starenja 2016. godine s indeksom starenja zabilježenom na zadnjem Popisu stanovništva 2011. godine u Gradu Zagrebu, vidimo da je indeks starenja porastao za 8,8%, točnije u 2016. godini iznosi 127.7% dok je 2011. godine iznosio 118.9%. Koeficijent starosti također iz godine u godinu raste te u 2016. godini iznosi 25,2%.

Tablica 1. Stanovništvo prema starosti i spolu, Popis stanovništva 2011.

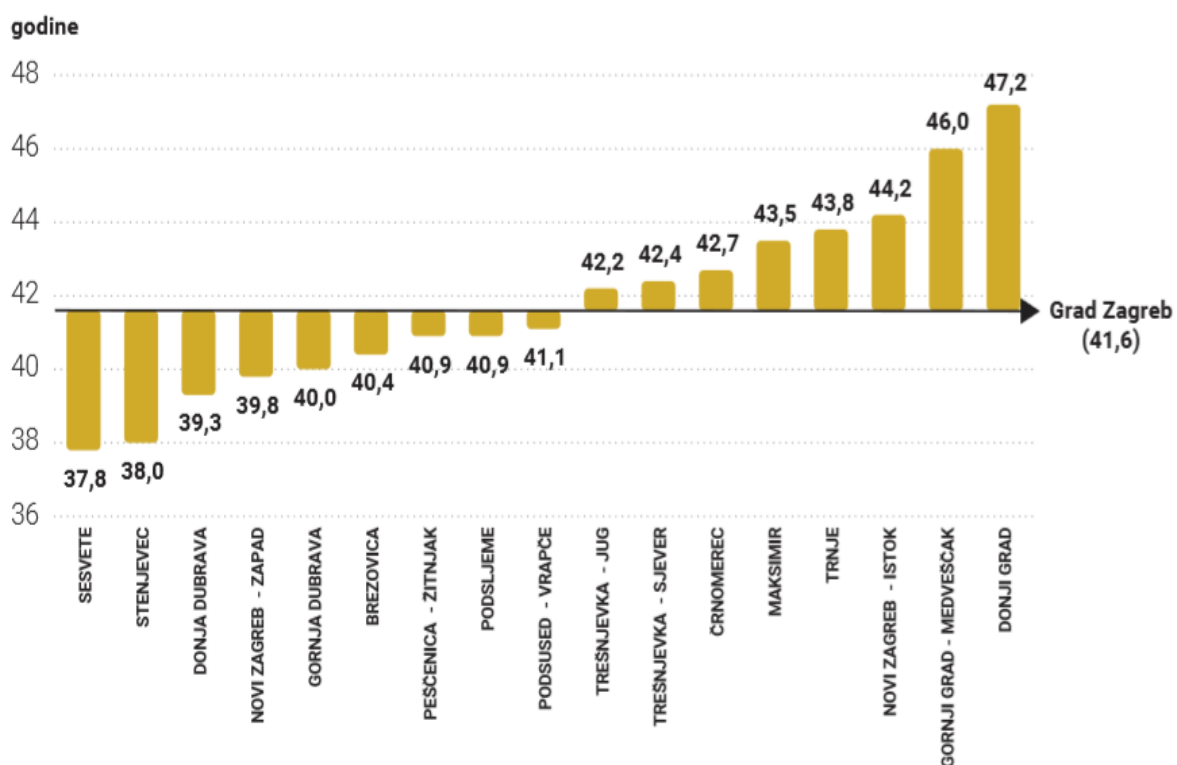
	Broj stanovnika			Struktura, %		
	ukupno	muškarci	žene	ukupno	muškarci	žene
Ukupno	790.017	369.339	420.678	100	100	100
0-4 godine	41.093	21.026	20.067	5,2	5,7	4,8
5-9	35.654	18.305	17.349	4,5	4,9	4,1
10-14	39.312	20.283	19.029	5,0	5,5	4,5
15-19	40.842	20.866	19.976	5,2	5,6	4,8
20-24	46.680	23.276	23.404	5,9	6,3	5,6
25-29	58.404	28.768	29.636	7,4	7,8	7,0
30-34	62.626	30.565	32.061	7,9	8,3	7,6
35-39	58.375	28.344	30.031	7,4	7,7	7,1
40-44	54.948	26.535	28.413	6,9	7,2	6,8
45-49	53.705	25.378	28.327	6,8	6,9	6,7
50-54	55.435	25.153	30.282	7,0	6,8	7,2
55-59	56.383	25.728	30.655	7,1	7,0	7,3
60-64	49.790	21.911	27.879	6,3	5,9	6,6
65-69	39.419	16.529	22.890	5,0	4,5	5,4
70-74	37.025	15.721	21.304	4,7	4,2	5,1
75-79	29.258	11.348	17.910	3,7	3,1	4,3
80-84	18.995	6.362	12.633	2,4	1,7	3,0
85-89	9.334	2.555	6.779	1,2	0,7	1,6
90-94	2.259	572	1.687	0,3	0,2	0,4
95 i više godina	480	114	366	0,1	0,0	0,1

¹⁾ Podatak manji od 0,05%

Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba 2016. Zagreb, prosinac, 2016.

U 2016. godini je u Gradu Zagrebu bilo ukupno 8 120 rođenih, dok je umrlih bilo 8 528. Iako se bilježi negativan prirodni prirast u 2016. godini te iznosi -0,5, ipak predstavlja pozitivniji trend u odnosu na 2015. godinu kada je iznosio -1,0. Stopa umrle dojenčadi (umrla dojenčad na 1 000 živorođenih) je 2016. godine iznosila 3,6 te je postala nepovoljnija u odnosu na prethodnu godinu kada je iznosila 3,2. Međutim, stopa umrle dojenčadi u Gradu Zagrebu povoljnija je od stope Hrvatske (4,3). Vitalni indeks Grada Zagreba u 2016. iznosi 95,2. **Pogledamo li vitalnu statistiku grada po četvrtima, zamjetno je kako je situacija najnepovoljnija u četvrtima: Donji Grad, Gornji Grad - Medveščak te Novi Zagreb-istok.** Najpovoljniju vitalnu statistiku bilježe četvrti: Stenjevec, Novi Zagreb – zapad, Donja Dubrava te Sesvete.

Grafikon 1. Prosječna starost stanovnika gradskih četvrti - rang, Popis 2011.



Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba 2017. Zagreb, prosinac, 2017.

Izazovi koje spolno-dobna raspodjela stanovništva predstavlja odnose se na: **otežano popunjavanje postrojbi civilne zaštite** (porast indeksa starenja i iseljavanje mladih ljudi), te **veći broj starijih i teže pokretnih osoba a što prilikom evakuacije predstavlja dodatan izazov**, posebno ako se nepokretne i teško pokretne osobe nalaze u stanovima koji su teško dostupni osobama s invaliditetom. Osim toga, prosječno najstarije stanovništvo nalazi se u dijelovima grada koji su najugroženiji u slučaju razornog potresa zbog građevina koje su glavninom potresno nedovoljno otporne zbog godina izgradnje (stara gradska jezgra).

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

Prema Popisu stanovništva za 2011. godinu, 14,5 % stanovnika Grada Zagreba ima teškoće u obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Među ovom kategorijom nešto je veći postotak žena od

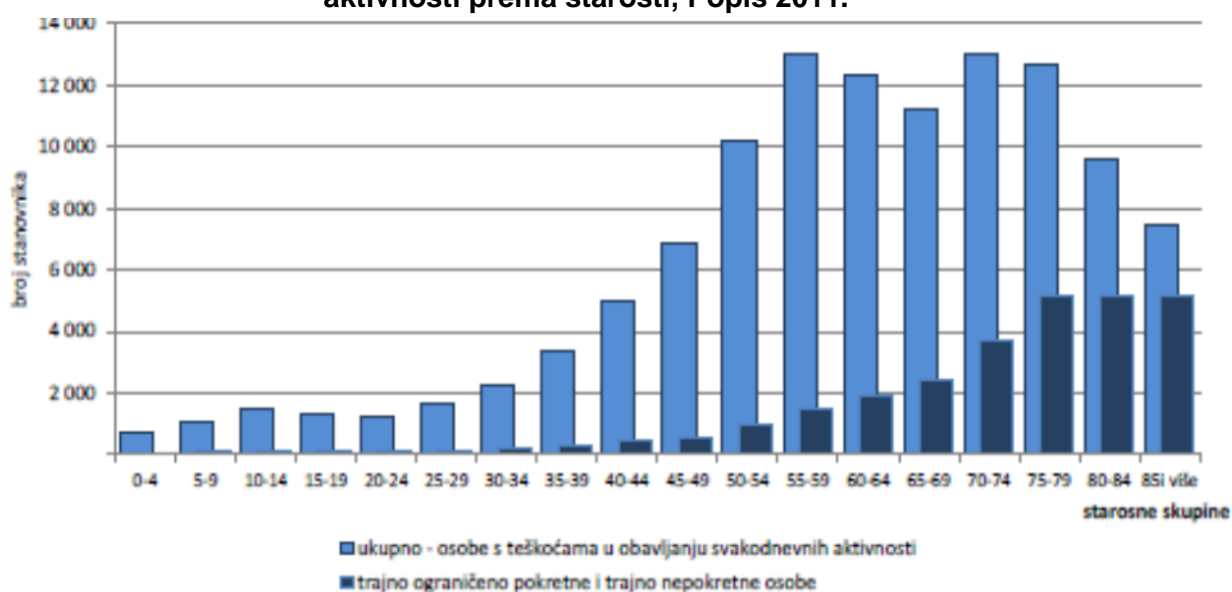
muškaraca, a prednjači svakako kategorija osoba u dobi iznad 70 godina (47.8%). **Četvrti koje bilježe najveći postotak osoba s teškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti su: Brezovica, Donja i Gornja Dubrava te Donji Grad.**

U sljedećem grafikonu prikazano je stanovništvo na području Grada Zagreba kojem je potrebna neka vrsta pomoći pri obavljanju svakodnevnih zadataka.

Podatci su preuzeti iz Statističkog ljetopisa Grada Zagreba 2017. prema tablicama:

- stanovništvo s teškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti,
- stanovništvo s teškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti prema potrebi za pomoći druge osobe i korištenju pomoći druge osobe.

Grafikon 2. Grad Zagreb - stanovnici s teškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti prema starosti, Popis 2011.



Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba 2017.

Tablica 2. Stanovništvo s teškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti prema potrebi/korištenju pomoći druge osobe i spolu, Popis 2011.

	Broj stanovnika			Struktura, %		
	ukupno	muškarci	žene	ukupno	muškarci	žene
Ukupno	114 483	51 485	62 998	100	100	100
<i>Fizička pokretljivost</i>						
Sasvim pokretni	71 028	34 479	36 549	62,0	67,0	58,0
Trajno ograničeno pokretni uz pomoć štapa, štaka ili hodalice	23 418	8 171	15 247	20,5	15,9	24,2
Trajno ograničeno pokretni uz pomoć invalidskih kolica	2 022	909	1 113	1,8	1,8	1,8
Trajno nepokretni	2 431	802	1 629	2,1	1,5	2,6
Ostalo	14 983	6 878	8 105	13,1	13,3	12,8
Nepoznato	601	246	355	0,5	0,5	0,6

Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba 2016.

2.1.7. Prometna povezanost

Kada je riječ o prometnicama državnog značaja, Grad Zagreb je čvorište autocesta A1/A6 (Zagreb-Split, odnosno Zagreb-Rijeka), A2 (Zagreb-Krapina-granični prijelaz Macelj), A3 (g.p. Bregana – Zagreb – g.p. Lipovac), A5 (Zagreb – Varaždin – g.p. Goričan) te autoceste A11 (Zagreb – Velika Gorica – Sisak) koja je u izgradnji no njezin dio koji prolazi područjem Grada Zagreba je u cijelosti realiziran. Područjem Grada najvećom dužinom prolazi autocesta A3, dio koje je i „zagrebačka obilaznica“. Cesta DC26 povezuje područje Grada s Hrvatskim Zagorjem preko Medvednice.

Prometni značaj Zagreba na međunarodnoj razini danas potvrđuje njegova uloga sjecišta dva paneuropska cestovno-željeznička koridora i Sredozemnog koridora transeuropskih prometnih mreža (TEN-T) Europske unije. Tako se na području Zagreba križaju odvojak „b“ paneuropskog V. koridora (Rijeka – Zagreb – Budimpešta) i X. paneuropski koridor (Salzburg – Thessaloniki). Zagreb ima ulogu čvorišta i na razini sveobuhvatne transeuropske mreže, kao ishodište prometnih pravaca prema Dalmaciji i dolinom rijeke Save prema Dunavu, te dalje kroz Srbiju prema istočnim članicama EU-a. Paneuropski željeznički koridor X Graz – Maribor – Zagreb je najvažniji željeznički pravac u Republici Hrvatskoj.

Na području Grada Zagreba djeluju dvije infrastrukturne sastavnice zračnog prometa: međunarodna zračna luka „Dr. Franjo Tuđman“ (većim dijelom se nalazi na teritoriju Grada Velike Gorice ali se prilazno-odletne površine djelomično nalaze i unutar administrativno-teritorijalnog područja Grada Zagreba) i zrakoplovno pristanište Lučko.

Tablica 3. Autoceste koje prolaze kroz teritorijalno područje Grada Zagreba

Oznaka ceste	Opis ceste	Duljina ceste kroz Grad Zagreb
A 1	Zagreb (čvor Lučko, A3) - Karlovac - Bosiljevo - Split - Ploče	10 km
A 2	G. P. Macelj - Zagreb (čvor Jankomir, A3)	3 km
A 3	G. P. Bregana - Zagreb - Sl. Brod - G. P. Bajakovo	20 km
A 4	G. P. Goričan - Varaždin - Zagreb (čvor Ivanja Reka, A3)	10 km
A 11	Zagreb (čvor Jakuševac, A3) - Velika Gorica - Sisak	3,2 km

2.2. Društveno – politički pokazatelji

2.2.1. Sjedišta upravnih tijela na području Grada Zagreba

Budući da je Grad Zagreb glavni grad Republike Hrvatske, u njemu se nalazi mnogo tijela javne vlasti: 18 državnih tijela i 33 tijela državne uprave. Nazivi i adrese sjedišta navedeni su u sljedećim tablicama.

Tablica 4. Državna tijela sa sjedištem na području Grada Zagreba

Rb.	Naziv tijela	Adresa	Godina izgradnje objekata
1	Državna komisija za kontrolu postupaka javne nabave	Koturaška cesta 43/IV	
2	Državni ured za reviziju	Tkalčićeva 19	
3	Državno izborno povjerenstvo Republike Hrvatske	Visoka 15	
4	Državno odvjetništvo Republike Hrvatske	Gajeva 30a	1900.
5	Državno sudbeno vijeće	Ulica grada Vukovara 49/IV	1992.
6	Državno-odvjetničko vijeće	Ulica grada Vukovara 49/IV	1992.
7	Hrvatska narodna banka - HNB	Trg hrvatskih velikana 3 (p.p. 603)	1927.
8	Hrvatski sabor	Trg sv. Marka 6	1910.
9	Povjerenik za informiranje	Jurišićeva 19	1900.
10	Povjerenstvo za odlučivanje o sukobu interesa	Ulica kneza Mutimira 5	
11	Pravobranitelj za djecu	Ulica Nikole Tesle 10	
12	Pravobranitelj za osobe s invaliditetom	Savska cesta 41/III	1976.
13	Pravobranitelj za ravnopravnost spolova	Preobraženska 4/I	
14	Predsjednica Republike Hrvatske	Pantovčak 241	1943.
15	Pučki pravobranitelj	Trg hrvatskih velikana 6	1927.
16	Ured Vijeća za nacionalnu sigurnost	Jurjevska 34	
17	Ustavni sud Republike Hrvatske	Trg sv. Marka 4	Prije 1770., pregradnja 1867., dogradnja 1896., 1922.-1923.
18	Vlada Republike Hrvatske	Trg sv. Marka 2	Polovica 18. st, dogradnja 1882.

Izvor: Povjerenik za informiranje; godine izgradnje – Gradski ured za imovinsko-pravne poslove i imovinu grada

Tablica 5. Tijela državne uprave sa sjedištem na području Grada Zagreba

Rb.	Naziv tijela	Adresa	Godina izgradnje objekata
1	Državna geodetska uprava	Gruška 20	
2	Državna uprava za zaštitu i spašavanje*	Nehajska 5	1957.
3	Državni hidrometeorološki zavod	Grič 3	1826., pregradnja 1864.
4	Državni zavod za intelektualno vlasništvo	Ulica grada Vukovara 78	1981.
5	Državni zavod za mjeriteljstvo	Capraška 6	
6	Državni zavod za radiološku i nuklearnu	Frankopanska 11	

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

sigurnost*			
7	Državni zavod za statistiku	Ilica 3	1898.
8	Ministarstvo državne imovine	Ulica Ivana Dežmana 10	1930.
9	Ministarstvo financija	Katančićeva 5	1903.
10	Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta	Ulica grada Vukovara 78	1981.
11	Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja	Ulica Republike Austrije 20	1989.
12	Ministarstvo hrvatskih branitelja	Trg Nevenke Topalušić 1	1972.
13	Ministarstvo kulture	Runjaninova 2	1912.
14	Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture	Prisavlje 14	1968.
15	Ministarstvo obrane	Trg kralja Petra Krešimira IV. 1	1938.
16	Ministarstvo poljoprivrede	Ulica grada Vukovara 78	1981.
17	Ministarstvo pravosuđa	Ulica grada Vukovara 49	1992.
18	Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava	Ulica grada Vukovara 78	1981.
19	Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije	Miramarska cesta 22	
20	Ministarstvo turizma	Prisavlje 14	1968.
21	Ministarstvo unutarnjih poslova	Ulica grada Vukovara 33	1954.
22	Ministarstvo uprave	Maksimirska 63	1910.
23	Ministarstvo vanjskih i europskih poslova	Trg Nikole Šubića Zrinskog 7-8	1900.
24	Ministarstvo za demografiju, obitelj, mlade i socijalnu politiku	Trg Nevenke Topalušić 1	1972.
25	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike	Radnička cesta 80	2006.
26	Ministarstvo zdravstva	Ksaver 200a	
27	Ministarstvo znanosti i obrazovanja	Donje Svetice 38	
28	Središnji državni ured za Hrvate izvan Republike Hrvatske	Trg hrvatskih velikana 6	1927.
29	Središnji državni ured za obnovu i stambeno zbrinjavanje	Savska cesta 28	
30	Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva	Ivana Lučića 8	
31	Središnji državni ured za središnju javnu nabavu	Ulica Ivana Dežmana 6/II	
32	Središnji državni ured za šport	Savska cesta 28/1	
33	Ured državne uprave u Zagrebačkoj županiji	Trg J. J. Strossmayera 4	

*Tijela koja se od 01.01.2019. nalaze u sastavu Ministarstva unutarnjih poslova

Izvor: Povjerenik za informiranje; godine izgradnje – Gradski ured za imovinsko-pravne poslove i imovinu grada
 Grad Zagreb u okviru svog samoupravnog djelokruga obavlja poslove iz djelokruga grada i djelokruga županije, te druge poslove u skladu sa zakonom. Obavljanje poslova državne uprave iz djelokruga državne uprave u jedinici područne (regionalne) samouprave i drugih poslova državne uprave utvrđenih posebnim zakonima povjeravaju se gradskim upravnim tijelima. U obavljanju poslova državne uprave gradska upravna tijela imaju ovlasti i obveze tijela državne uprave sukladno zakonu kojim se uređuje sustav državne uprave. Za

obavljanje poslova iz samoupravnog djelokruga Grada Zagreba i poslova državne uprave prenesenih na Grad Zagreb osnovani su sljedeći gradski uredi, zavodi i službe:

Tablica 6. Gradski uredi, zavodi i službe Grada Zagreba

Naziv	Adresa	Godina izgradnje objekta
STRUČNA SLUŽBA GRADONAČELNIKA	Trg Stjepana Radića 1/III	1958.
URED GRADONAČELNIKA	Trg Stjepana Radića 1/III	1958.
URED ZA MEĐUGRADSKU I MEĐUNARODNU SURADNJU I PROMICANJE LJUDSKIH PRAVA	Trg Stjepana Radića 1/II	1958.
URED ZA PROGRAME I PROJEKTE EUROPSKE UNIJE	Đorđićeva 26	
URED ZA JAVNU NABAVU	Avenija Dubrovnik 15	1964.
GRADSKI KONTROLNI URED	Šubićeva 38	
GRADSKI URED ZA STRATEGIJSKO PLANIRANJE I RAZVOJ GRADA	Ulica Republike Austrije 18	
GRADSKI URED ZA OPĆU UPRAVU	Dukljaninova 3	1924.
GRADSKI URED ZA FINACIJE	Trg Stjepana Radića 1/III	1958.
GRADSKI URED ZA GOSPODARSTVO, ENERGETIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA	Trg Stjepana Radića 1/I	1958.
GRADSKI URED ZA OBRAZOVANJE	Ilica 25/I	1906.
GRADSKI URED ZA KULTURU	Ilica 25	1906.
GRADSKI URED ZA SPORT I MLADE	Ilica 25	1906.
GRADSKI URED ZA ZDRAVSTVO	Draškovićeva 15/III	1927.
GRADSKI URED ZA BRANITELJE	Vodnikova 14	
GRADSKI URED ZA SOCIJALNU ZAŠTITU I OSOBE S INVALIDITETOM	Trg Stjepana Radića 1	1958.
GRADSKI URED ZA POLJOPRIVREDU I ŠUMARSTVO	Avenija Dubrovnik 12/IV	

GRADSKI URED ZA PROSTORNO UREĐENJE, IZGRADNJU GRADA, GRADITELJSTVO, KOMUNALNE POSLOVE I PROMET	Trg Stjepana Radića 1/I	1958.
GRADSKI URED ZA IMOVINSKO-PRAVNE POSLOVE I IMOVINU GRADA	Trg Stjepana Radića 1/IV	1958.
GRADSKI URED ZA KATASTAR I GEODETSKE POSLOVE	Ulica grada Vukovara 58a/III	1948.
URED ZA UPRAVLJANJE U HITNIM SITUACIJAMA	Ulica kneza Branimira 71b	1926.
GRADSKI ZAVOD ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE	Kuševićeva 2/II	
URED ZA DEMOGRAFIJU	Vodnikova 14	
GRADSKI URED ZA MJESNU SAMOUPRAVU	Ulica grada Vukovara 56a/I	1948.
STRUČNA SLUŽBA GRADSKE SKUPŠTINE GRADA ZAGREBA	Sv. Ćirila i Metoda 5/I	Poslije 1726., 1834. južna kuća, nadogradnje i adaptacije: 1897., 1910./1911., 1930. i 1941.

Mjesnu samoupravu u Gradu Zagrebu čini 17 gradskih četvrti i 218 mjesnih odbora. U njima građani, putem svojih izravno izabranih predstavnika u njihovim vijećima, sudjeluju u odlučivanju o poslovima koji utječu na njihov svakodnevni život i rad u užim lokalnim zajednicama.

Na području Grada Zagreba sjedište je i Zagrebačke županije na lokaciji Ulica grada Vukovara 72/V.

2.2.2. Zdravstvene ustanove

Osnovu sustava primarne zdravstvene zaštite u Gradu Zagrebu čine četiri doma zdravlja, koji djeluju na ukupno 131 lokaciji, i dva zavoda (za javno zdravstvo i za hitnu medicinsku pomoć). U primarnu razinu zaštite uključeno je i 230 ljekarni u Gradu Zagrebu. Zdravstvenu zaštitu sekundarne razine osigurava 7 poliklinika, jedna klinička bolnica i 6 specijalnih bolnica, dok na najvišoj, tercijarnoj razini djeluju 4 ustanove, osnivač kojih je Republika Hrvatska.

Ukupna površina bolničkih objekata u Gradu Zagrebu iznosi 128.489 m². U njima se nalazi **6 568** postelja za akutno liječenje, no nema postelja za dugotrajno/kronično liječenje i palijativnu skrb.

Tablica 7. Kapaciteti bolničkih ustanova u Gradu Zagrebu

Br.	Naziv	Adresa	Kapacitet (broj ležajeva)	Godina izgradnje objekta
1.	Dom zdravlja Zagreb - Centar	Runjaninova ul. 4	/	1988.
2.	Dom zdravlja Zagreb - Istok	Švarcova 20	/	
3.	Dom zdravlja Zagreb - Zapad	Prilaz baruna Filipovića 11	/	
4.	Poliklinika za reumatske bolesti, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju "Dr. Drago Čop"	A. Mihanovića 3	/	1928.
5.	Poliklinika za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i rehabilitaciju	Draškovićeve 13	/	1937.
6.	Stomatološka poliklinika Zagreb	Perkovčeva ul. 3	/	1911.
7.	Poliklinika za bolesti dišnog sustava	Prilaz baruna Filipovića 11	/	
8.	Poliklinika za rehabilitaciju slušanja i govora "Suvag"	Ul. kneza Ljudevita Posavskog 10	/	
9.	Poliklinika za zaštitu djece Grada Zagreba	Ul. Ignjata Đorđića 26	/	
10.	Poliklinika Zagreb	Argentinska ul. 2	/	1980.
11.	Klinika za psihijatriju Vrapče	Bolnička cesta 32	881	1879.
12.	Psihijatrijska bolnica "Sveti Ivan"	Jankomir 11	551	1932.
13.	Dječja bolnica Srebrnjak	Srebrnjak 100	75	
14.	Psihijatrijska bolnica za djecu i mladež	Ivana Kukuljevića 11	37 kreveta, 60 stolaca	
15.	Klinička bolnica "Sveti Duh"	Ul. Sveti Duh 64	484	1804.
16.	Nastavni zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar"	Mirogojska cesta 16	/	
17.	Ustanova za zdravstvenu njegu u kući	Preradovićeve ul. 1	/	1922.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

18.	Specijalna bolnica za plućne bolesti	Rockefellerova ul. 3	100	1933.
19.	Specijalna bolnica za zdravstvenu zaštitu djece s neurorazvojnim i motoričkim smetnjama	Goljak 2	60	
20.	Klinika za infektivne bolesti "Dr. Fran Mihaljević"	Mirogojska cesta 8	214	1932.
21.	Klinički bolnički centar "Sestre milosrdnice"	Vinogradska cesta 29	1164	1846.
22.	Klinički bolnički centar Zagreb	Kišpatičeva ulica 12	1136	1965.
23.	KBC Zagreb, Klinika za plućne bolesti	Jordanovac ul. 104	199	
24.	KBC Zagreb, Klinika za dermatovenerologiju; Klinika za ortopediju	Šalata 4, 6, 7	122	1914.
25.	KBC Zagreb, Klinika za ženske bolesti i porode	Petrova 13	303	1913.
26.	KBC Zagreb, Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedska pomagala	Božidarevićeva 11	39	
27.	Klinička bolnica Dubrava	Avenija Gojka Šuška 6	623	1988.
28.	Klinička bolnica "Mercur"	Zajčeva 19	381	1929.
29.	Hrvatski zavod za javno zdravstvo	Rockefellerova 7	/	
30.	Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu	Petrova 3	/	
31.	Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu	Ul. Radoslava Cimermana 64A	/	1996.
32.	Hrvatski zavod za toksikologiju	Borongajska cesta 83g	/	
33.	Dom zdravlja MUP-a RH	Šarengradska ul. 3	/	
34.	Klinika za dječje bolesti Zagreb	Ulica Vjekoslava Klaića 16	199	1919., dogradnje 1956., 1964. i 1978.

Izvor: Gradski ured za zdravstvo; godine izgradnje – Gradski ured za imovinsko-pravne poslove i imovinu grada

Broj timova i ukupan broj vozila Nastavnog zavoda za hitnu medicinu Grada Zagreba (Heinzlova 88) nalazi se u Tablici 8.

Tablica 8. Broj timova i ukupan broj vozila Nastavnog zavoda za hitnu medicinu Grada Zagreba

NAZIV TIMA	BROJ TIMOVA	UKUPAN BROJ VOZILA
Tim hitne medicinske pomoći T1	69	35 vozila hitne medicinske pomoći 2 motocikla
Tim hitne medicinske pomoći T2	10	
Tim hitne medicinske pomoći T3	2	
Tim hitne medicinske pomoći u prijamno-dojavnoj jedinici	5	
Tim za sanitetski prijevoz	41	50 vozila za sanitetski prijevoz opremljeni s 1 ili 2 nosila 8 vozila za prijevoz više pokretnih pacijenata

Izvor: Gradski ured za zdravstvo

Za razliku od ustanova primarne zaštite, prostorni raspored ustanova sekundarne, a osobito terciarne zaštite razmjerno je nepovoljan. To se posebno odnosi na kapitalne bolničke objekte i komplekse, koji su većinom smješteni na obroncima Medvednice u sjevernom dijelu središta Zagreba. U vrijeme izgradnje navedenih objekata takav je prostorni razmještaj bio suvremen, logičan i sukladan potrebama, ali su kasnijim širenjem Zagreba bolnice obuhvaćene zonama izgradnje sa, za današnje vrijeme, neodgovarajućom prometnom mrežom.

2.2.3. Odgojno-obrazovne ustanove

Program predškolskog odgoja u Gradu Zagrebu provodi se u 60 vrtića čiji je osnivač Grad Zagreb u koje je moguće smjestiti ukupno **33.590** korisnika, te pripremiti **35.114** obroka na dan.

Tablica 9. Popis gradskih dječjih vrtića

GRADSKI DJEČJI VRTIĆI					
Redni broj	Naziv ustanove	Adresa ustanove	Kapacitet ustanove (maksimalan broj korisnika ustanove)	Kapacitet pripremanja hrane (broj obroka/dan koje ustanova može pripremiti)	Godina izgradnje objekta
1.	DJEČJI VRTIĆ BAJKA	Zorkovačka 8	250	600	1980.
	Podružnica	Kuzminečka 12	130	130	
2.	DJEČJI VRTIĆ	Zlatarova zlata 67	517	600	1972.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

	BOTINEC				
3.	DJEČJI VRTIĆ BUDUĆNOST	Mihanovićeve ulica 30/2	300	300	
4.	DJEČJI VRTIĆ BUKOVAC	Trnac 67	600	600	1980.
5.	DJEČJI VRTIĆ CVRČAK	Zapoljska 34	759	760	1958.
6.	DJEČJI VRTIĆ DUGA	Ferenščica I. 90	400	400	1974.
7.	DJEČJI VRTIĆ EN TEN TINI	Ulica 144. brigade Hrvatske vojske 8	600	620	2009.
8.	DJEČJI VRTIĆ GAJNICE	Ulica hrvatskih iseljenika 6	880	880	1973.
9.	DJEČJI VRTIĆ GRIGOR VITEZ	Ratarska ulica 5	850	350	1977.
10.	DJEČJI VRTIĆ HRVATSKI LESKOVAC	Potočna ulica 9	605	300	1981.
12.	DJEČJI VRTIĆ ISKRICA	Kruge 3	350	350	1967.
11.	DJEČJI VRTIĆ IVANE BRLIĆ MAŽURANIĆ	Cerska ulica 22	480	480	1976.
13.	DJEČJI VRTIĆ IZVOR	Prilaz Gjure Deželića 30	370	450	
14.	DJEČJI VRTIĆ JABUKA	Resnički put 88	600	600	1980.
15.	DJEČJI VRTIĆ JARUN	Bartolići 39A	450	450	1978.
	Podružnica	Martina Pušteda 14	350	350	
16.	DJEČJI VRTIĆ KOLIBRI	Ruščenica 19	420	500	1983.
17.	DJEČJI VRTIĆ KRIJESNICE	Krajiška ulica 7A	320	384	
18.	DJEČJI VRTIĆ KUSTOŠIJA	Ulica pasanca 5	336	350	1972.
	Podružnica	Palinovečka 40	331	340	
19.	DJEČJI VRTIĆ LEPTIR	Ulica I. G. Kovačića 20	550	600	1992.
20.	DJEČJI VRTIĆ MAKSIMIR	Aleja Antuna Augustinčića 4	500	500	
21.	DJEČJI VRTIĆ MALEŠNICA	A. T. Mimare 34, Zagreb	299	400	1996.
	Podružnica	D. Cesarića 4, Zagreb	450	550	2005.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

22.	DJEČJI VRTIĆ MALI PRINC	Laščinska cesta 17	620	700	1938.
23.	DJEČJI VRTIĆ MARKUŠEVEC	V. Vidrića 12	616	700	2006.
24.	DJEČJI VRTIĆ MATIJA GUBEC	Ulica braće Cvijića 18	420	500	1975.
25.	DJEČJI VRTIĆ MEDO BRUNDO	Dubrava 185	450	450	2007.
26.	DJEČJI VRTIĆ MEDVEŠČAK	Voćarska cesta 69	366	366	2006.
27.	DJEČJI VRTIĆ MILAN SACHS	Sachsova ulica 5	430	500	
28.	DJEČJI VRTIĆ PČELICA	Ulica Josipa Hamma 2	650	700	1972.
29.	DJEČJI VRTIĆ PETAR PAN	Španovićeve ulica 18	420	504	1977.
30.	DJEČJI VRTIĆ POLETARAC	Ulica Vile Velebita 18	450	450	1965.
31.	DJEČJI VRTIĆ POTOČNICA	Ulica grada Vukovara 18A	400	400	1965.
32.	DJEČJI VRTIĆ PREČKO	Ulica Marijane Radev 1	700	800	1974.
33.	DJEČJI VRTIĆ RADOST	Ljubijska ulica 79A	610	700	1977.
34.	DJEČJI VRTIĆ RAZLIČAK	Wellerov vrt 1	500	550	
35.	DJEČJI VRTIĆ REMETINEC	Lanište 1d	610	560	2008.
36.	DJEČJI VRTIĆ SAVICA	Ulica Vladimira Ruždjaka 7	700	600	1980.
37.	DJEČJI VRTIĆ SESVETE	Ulica Ive Tijardovića 9	400	450	
	Podružnica	Potočnica 6	300	350	
38.	DJEČJI VRTIĆ SIGET	Siget 12	500	500	1972.
39.	DJEČJI VRTIĆ SOPOT	Ulica Viktora Kovačića 18C	600	600	1977.
40.	DJEČJI VRTIĆ SREDNJACI	Ulica Vladimira Filakovca 2	450	500	1973.
41.	DJEČJI VRTIĆ SUNCE	3. Poljanice 2	218	240	
	Podružnica	Prominska 1	236	240	2007.
42.	DJEČJI VRTIĆ SUNČANA	Dječji trg 2	708	600	2007.
43.	DJEČJI VRTIĆ	Dobriše Cesarića	330	700	2007.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

	ŠEGRT HLAPIĆ	4			
	Podružnica 1	D. Mitića 4	270	350	2007.
	Podružnica 2	Voćinska 1	180	200	2007.
44.	DJEČJI VRTIĆ ŠPANSKO	Špansko 11	550	600	2006.
45.	DJEČJI VRTIĆ ŠUMSKA JAGODA	Sveti Duh 75	700	700	1980.
46.	DJEČJI VRTIĆ TATJANA MARINIĆ	Ulica Mihovila Pavlinovića 8	400	400	2006.
47.	DJEČJI VRTIĆ TRATINČICA	Ulica sv. Mateja 131	630	600	1981.
48.	DJEČJI VRTIĆ TRAVNO	Ulica Božidara Magovca 10	680	700	1977.
49.	DJEČJI VRTIĆ TREŠNJEVKA	Ulica Huga Badalića 24	500	500	
50.	DJEČJI VRTIĆ TRNORUŽICA	Ulica Ferde Rusana 11	400	400	
51.	DJEČJI VRTIĆ TRNSKO	Trnsko 19	220	300	1968.
	Podružnica	Žarka Dolinara 11	460	500	2014.
52.	DJEČJI VRTIĆ UTRINA	Maretićeva ulica 2	650	700	1973.
53.	DJEČJI VRTIĆ VEDRI DANI	Ulica Milana Makanca 11A	500	500	
54.	DJEČJI VRTIĆ VJEVERICA	Ksaverska cesta 14	530	700	1974.
55.	DJEČJI VRTIĆ VLADIMIR NAZOR	Rapska ulica 1	450	450	
56.	DJEČJI VRTIĆ VRAPČE	Ulica Nikole Gorjanskog 7	653	670	1979.
	Podružnica	Vrabečak 5	481	690	1974.
57.	DJEČJI VRTIĆ VRBIK	Šetalište Jurija Gagarina 10	675	600	1963.
58.	DJEČJI VRTIĆ ZAPRUĐE	Baburičina 11	500	500	1973.
59.	DJEČJI VRTIĆ ZRNO	Ulica Nede Krmpotić 5	380	150	1975.
60.	DJEČJI VRTIĆ ZVONČIĆ	Hanamanova ulica 3A	400	400	1977.
UKUPNO			33.590	35.114	

Izvor: Gradski ured za obrazovanje; godine izgradnje – Gradski ured za imovinsko-pravne poslove i imovinu grada

Na području Grada Zagreba postoje i 62 privatna i vjerska dječja vrtića u koje je moguće smjestiti ukupno **5 066** korisnika, te pripremiti **3 116** obroka na dan.

Tablica 10. Popis privatnih i vjerskih dječjih vrtića

PRIVATNI I VJERSKI DJEČJI VRTIĆI				
Redni broj	Naziv ustanove	Adresa ustanove	Kapacitet ustanove (maksimalan broj korisnika ustanove)	Kapacitet pripremanja hrane (broj obroka/dan koje ustanova može pripremiti)
1.	DJEČJI VRTIĆ BALTAZAR	Don Frane Bulića 23a, Popovec	110	Nema kuhinju
2.	DJEČJI VRTIĆ BAMBI	PO Mendlova 1, Zagreb (sjedište: Gorička 17, Marija Gorica)	25	300
3.	DJEČJI VRTIĆ BLAŽENA HOZANA	Trg Kardinala Franje Šepera 2	141	300
4.	DJEČJI VRTIĆ BUBA MARA	Budimska ulica 20, Sesvete	85	150
5.	DJEČJI VRTIĆ CICA MACA	Jaruščica 9B	39	Nema kuhinju
6.	DJEČJI VRTIĆ CVJETNJAK	Nova Ves 55	37	40
7.	DJEČJI VRTIĆ ČAROBNA KUĆICA	Horvatnica 36	68	Nema kuhinju
8.	DJEČJI VRTIĆ ČAROBNA ŠUMA	PO Buzinski prilaz 33 (sjedište Trg Sv. Florijana 14a, Križevci)	120	Nema kuhinju
9.	DJEČJI VRTIĆ ČAROBNI SVIJET	Remetski kamenjak 1	44	Nema kuhinju
10.	DJEČJI VRTIĆ ČIGRA	Radauševa ulica 3	206	Nema kuhinju
11.	DJEČJI VRTIĆ ČUPKO	Rudeška cesta 150	25	Nema kuhinju
12.	DJEČJI VRTIĆ DJEČJA IGRA	Aleja Blaža Jurišića 9	105	100
	Podružnica	Kuzminečka 16/18	120	150
13.	DJEČJI VRTIĆ DJEČJI KORACI	Oreškovićeve 6h	90	Nema kuhinju
14.	DJEČJI VRTIĆ DJEČJI PUT	MO Vrtni put 1 (sjedište: Masarykova 5)	80	200

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

15.	DJEČJI VRTIĆ DOBRI, Podružnica Zagreb	Gospodstvska ulica 33 (sjedište Ćirila i Metoda 14, Split)	95	100
16.	DJEČJI VRTIĆ DOBRO DRVO	Strojarska cesta 26	93	Nema kuhinju
17.	DJEČJI VRTIĆ FRFI	Jarun 50	80	Nema kuhinju
18.	DJEČJI VRTIĆ HARFA	Špansko 26	54	Nema kuhinju
19.	DJEČJI VRTIĆ JORDANOVAC	Jordanovac 55	115	Nema kuhinju
20.	DJEČJI VRTIĆ KOCKICA	Pešćanska ulica 162	150	Nema kuhinju
21.	DJEČJI VRTIĆ KOKO	Stubička ulica 18/1, Sesvete	70	Nema kuhinju
22.	DJEČJI VRTIĆ KOŠNICA	Medpotoki 1A	107	Nema kuhinju
23.	DJEČJI VRTIĆ KREATIVNI DANI	II. Cvjetno naselje 9	59	Nema kuhinju
24.	DJEČJI VRTIĆ KUĆICA	Gospodska ulica 18	181	Nema kuhinju
25.	DJEČJI VRTIĆ LEPTIRIĆ LU	Remetinečka cesta 5B	133	100
26.	DJEČJI VRTIĆ LETEĆI MEDVJEDIĆI	Ulica Mirka Bedeka 75D, Hrvatski Leskovac	48	Nema kuhinju
27.	DJEČJI VRTIĆ LIMAČ	Dubravica 52	130	300
28.	DJEČJI VRTIĆ MAČAK PAŠKO	Kašinska cesta 32	47	Nema kuhinju
29.	DJEČJI VRTIĆ MAČAK U ČIZMAMA	Kvintička ulica 82-84	96	Nema kuhinju
30.	DJEČJI VRTIĆ MALA KUĆA	Vrhovec 81	35	Nema kuhinju
31.	DJEČJI VRTIĆ MALENI TALENTI	Nova Ves 11	84	Nema kuhinju
32.	DJEČJI VRTIĆ MALI CVRČAK	Četvrte Poljanice 4	24	50
	Podružnica	Pete Poljanice 18	24	50
33.	DJEČJI VRTIĆ MALI ISTRAŽIVAČ	Ulica Ede Murtića 7	262	Nema kuhinju
34.	DJEČJI VRTIĆ	Borovik 5, Lučko	94	Nema

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

	MALI SVIJET			kuhinju
35.	DJEČJI VRTIĆ MARIJA PETKOVIĆ	Ulica Ive Mallina 4	50	Nema kuhinju
36.	DJEČJI VRTIĆ MIRJAM WEILLER	Palmotićeve ulica 16	42	Nema kuhinju
37.	DJEČJI VRTIĆ MUDRE GLAVICE	I. Lackovića Croate 13	30	Nema kuhinju
38.	DJEČJI VRTIĆ NEMO	Našička ulica 12	78	Nema kuhinju
39.	DJEČJI VRTIĆ NIKOLE ZRINSKOG	Gundulićeve ulica 28	32	Nema kuhinju
40.	DJEČJI VRTIĆ OBZORI	Zelengaj 6	59	Nema kuhinju
41.	DJEČJI VRTIĆ PALČIĆ	Ulica Saliha Alića 4	20	Nema kuhinju
42.	DJEČJI VRTIĆ PANDA	Zagrebačka cesta 194	130	Nema kuhinju
43.	DJEČJI VRTIĆ PIKULICA	Modruška ulica 19	39	Nema kuhinju
44.	DJEČJI VRTIĆ PINGVIN	Svetoklarska ulica 7	115	Nema kuhinju
45.	DJEČJI VRTIĆ PIPI DUGA ČARAPA	Našička ulica 18	70	Nema kuhinju
46.	DJEČJI VRTIĆ PRI OŠ KREATIVAN RAZVOJ	Dedići 102	100	300
47.	DJEČJI VRTIĆ PRI OŠ MONTESSORI BARUNICE DEDEE VRANYCZANI	Ulica Matka Mandića 2	28	Nema kuhinju
48.	DJEČJI VRTIĆ RIBICA	Čulinečka cesta 190	90	Nema kuhinju
49.	DJEČJI VRTIĆ SMJEHLJICA	Ulica biskupa Galjufa 5	56	Nema kuhinju
50.	DJEČJI VRTIĆ SRČEKO	Pantovčak 115	80	Nema kuhinju
51.	DJEČJI VRTIĆ SUNČEKO	Zavrtnica 3/1	75	Nema kuhinju

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

52.	DJEČJI VRTIĆ SUNČEV SJAJ NAZARET, Podružnica Zagreb	Vrhovec 45 (sjedište: Frankopanska 1a, Đakovo)	62	Nema kuhinju
53.	DJEČJI VRTIĆ SVEMIRKO	Srebrnjak 116	84	Nema kuhinju
54.	DJEČJI VRTIĆ SVETA ANĐELA MERICI	Vlaška ulica 75	62	80
55.	DJEČJI VRTIĆ SVETOG FRANJE	Barutanski ogranak V. 5	50	Nema kuhinju
56.	DJEČJI VRTIĆ SVETOG JOSIPA	Granešina 7	74	296
57.	DJEČJI VRTIĆ ŠARENA LOPTICA	Nova Ves 3	39	Nema kuhinju
58.	DJEČJI VRTIĆ VESELA PANDICA	Ulica Pere Pirker, II odv. 19, Sesvete	45	Nema kuhinju
59.	DJEČJI VRTIĆ VITICA	Ulica Grada Vukovara 229	38	Nema kuhinju
60.	DJEČJI VRTIĆ VRAPČIĆ	Soblinečka cesta 29, Gajec	130	600
61.	DJEČJI VRTIĆ ZVONČICA	Trg Lovre Matačića 9, Sesvete	62	Nema kuhinju
62.	DJEČJI VRTIĆ ŽABAC	Srednjaci 7	50	Nema kuhinju
UKUPNO			5.066	3.116

Izvor: Gradski ured za obrazovanje

Na području Grada Zagreba djeluje 125 osnovnih škola u koje je moguće smjestiti ukupno **67 493** osoba te pripremiti **39 677** obroka dnevno. U 74 srednje škole moguće je smjestiti ukupno **38 650** osoba i pripremiti **4070** obroka dnevno. U 10 učeničkih domova moguće je smjestiti ukupno **2168** osoba i pripremiti **4756** obroka dnevno.

Tablica 11. Popis osnovnih, srednjih škola i učeničkih domova

Red. broj	Naziv ustanove (osnovne škole, centri za odgoj i obrazovanje)	Adresa ustanove	Kapacitet ustanove (maksimalan broj korisnika ustanove)	Kapacitet pripremanja hrane (broj obroka/dan koje ustanova može pripremiti)	Godina izgradnje objekta
1.	OŠ JORDANOVAC	Jordanovac 108	600	300	1931.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

2.	OSNOVNA ŠKOLA SESVETE	I. G. Kovačića 19,10360 Sesvete	450	900	1954.
3.	OŠ BARTOLA KAŠIĆA	Vrisnička 4	800	Hrana se ne priprema u školi, već se dovozi iz druge škole	1985.
4.	OŠ SILVIJA STRAHIMIRA KRANJČEVIĆA	Bogišićeva 13, Zagreb	80	210	1958.
5.	OSNOVNA ŠKOLA AUGUSTA ŠENOE	Zagreb, Selska cesta 95	900	500	1932.
6.	OŠ DRAGUTINA DOMJANIĆA	Gajnice 31, 10090 Zagreb	110	300	1969.
7.	OŠ MATE LOVRAKA	Aleja Blaža Jurišića 13, 10 040 Zagreb	970	700	1974.
8.	OŠ VUGROVEC KAŠINA	Ivana Mažuranića 43, 10362 Kašina	130	70	1958.
9.	PŠ Vugrovec	Augusta Šenoa 28, Vugrovec Donji, 10360 Sesvete	180	105	1962.
10.	PŠ Prekrvršje	Prigorska 59, Prekrvršje, 10362 Kašina	50	50	2000.
11.	PŠ Planina Donja	Ulica 9. maja 4. Planina Donja, 10362 Kašina	30	30	1990.
12.	OŠ SESVETSKI KRALJEVEC	Školska 10,10361 Sesvetski Kraljevec,	420	350	1978.
13.	OŠ IVANA GORANA KOVAČIĆA	Ulica Matije Mesića 35	1200	400	1955.
14.	OŠ MLADOST	Karamanov prilaz 3, Zagreb	600	300	1970.
15.	OŠ JOSIPA RAČIĆA	Srednjaci 30	900	300	1971.
16.	OŠ TRNSKO	Trnsko 25, Zagreb	300	180	1964.
17.	OŠ GORNJE VRAPČE	Vrapčanska 188, 10090 Zagreb	360	90	1965.
18.	OŠ VEČESLAVA HOLJEVCA	Siget 23, Zagreb	700	200	1967.
19.	OŠ BREZOVICA	Brezovička cesta 98 a, 10 257 Brezovica	400	1000	1995.
20.	OSNOVNA ŠKOLA PREČKO	Dekanići 6, Zagreb	590	250	1970.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

21.	OŠ DOBRIŠE CESARIĆA	K. Š. Đalskog 29, Zagreb	700	730	1964.
22.	OŠ ČUČERJE	Čučerska cesta 382	400	100	1972.
23.	OŠ ALOJZIJA STEPINCA	Palinovečka 42, Zagreb	500	200	2013.
24.	OŠ IVANA GRANDE	Soblinečka 68, Soblinec	480	40	1958.
25.	PŠ Adamovec	D. Domjanića 75, Adamovec	200	0	1958.
26.	PŠ Glavnica Donja	Glavnička cesta 26, Glavnica Donja	40	0	1928.
27.	PŠ Moravče	Trg Sv. Trojstva 1, Moravče	20	0	1941.
28.	OŠ BOROVJE	Davora Zbiljskog 7, Zagreb	500	150	2005.
29.	OŠ RAPSKA	Rapska 3, Zagreb	550	130	1939.
30.	OŠ MATKA LAGINJE	Laginjina 13, Zagreb	500	300	1967.
31.	OŠ VJENCESLAVA NOVAKA	Vile Velebita 15A	620	550	1971.
32.	OŠ ŽITNJAK	I Petruševac 1, Zagreb	700	100	2000.
33.	OŠ VLADIMIRA NAZORA	Jordanovac 23, Zagreb	600	160	1957.
34.	OŠ IVER	Mladena Halape 8, 10361 Sesvetski Kraljevec	450	100	2014.
35.	OSNOVNA ŠKOLA DR. VINKA ŽGANCA	Nede Krmpotić 7, Zagreb	900	200	1976.
36.	OŠ CVJETNO NASELJE	Cvjetna cesta 17, Zagreb	410	250	1962.
37.	OŠ GRIGOR VITEZ	Kruge 46, Zagreb	600	300	1953.
38.	OŠ LUKA	Otona Ivekovića 16, Sesvete	500	120	1975.
39.	OŠ KRALJA TOMISLAVA	Nova cesta 92, Zagreb	500	0	1928.
40.	OŠ F.K.FRANKOPAN A	Ivanićgradska 24, Zagreb	1000	1000	1952.
41.	OŠ FRANA GALOVIĆA, I.OŠ DUGAVE	Školski prilaz 7, 10010 Zagreb	1200	400	1980.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

42.	OŠ BANA JOSIPA JELAČIĆA	Podgradski odvojak 1,Zagreb	650	600	1957.
43.	OŠ PETAR ZRINSKI	Krajiška 9, 10000 Zagreb	725	1000	1890.
44.	OŠ NIKOLE TESLE	Matetićeve 67, Zagreb	666	245	1976.
45.	OŠ ŽUTI BRIJEG	Vrtnjakovečka 8, 10040 Zagreb	750	350	1983.
46.	OŠ ODRA	Đačka 5, Zagreb	200	200	1967.
47.	OŠ TINA UJEVIĆA	Koturaška 75, Zagreb	500	300	1935.
48.	OŠ VUKOMEREC	Porečka 7c, Zagreb	812	812	1974.
49.	OŠ MARKUŠEVEC	Markuševečka cesta 160, Zagreb	340	250	1965.
50.	OŠ MIROSLAVA KRLEŽE	Kaptol 16, Zagreb	250	250	1878.
51.	OŠ STJEPANA BENCEKOVIĆA	Horvaćanski trg 1,10436 Rakov Potok	150	60	1962.
52.	OSNOVNA ŠKOLA SVETA KLARA	Mrkšina 42, Zagreb	680	120	1859.
53.	OSNOVNA ŠKOLA IVANA FILIPOVIĆA	Filipovićeve 1, Zagreb	380	180	1903.
54.	OŠ SILVIJA STRAHIMIRA KRANJČEVIĆA	Bogišićeva 13, Zagreb	800	210	1958.
55.	OSNOVNA ŠKOLA NAD LIPOM	Nad lipom 13/1, Zagreb	120	120	1980.
56.	OŠ PANTOVČAK	Hercegovačka 108, Zagreb	400	0	1907.
57.	OŠ BUKOVAC	Trnac 42, Zagreb	800	200	1967.
58.	OŠ PETRA PRERADOVIĆA	Zapoljska 32, Zagreb	500	160	1968.
59.	OŠ ANTUNA BRANKA ŠIMIĆA	Krotovica 15, 10040 Zagreb	600	200	1992.
60.	OŠ RUDEŠ	Jablanska 51, Zagreb	700	600	1987.
61.	OSNOVNA ŠKOLA GUSTAVA KRKLECA	Božidara Magovca 103, Zagreb	1000	210	1977.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

62.	OŠ GRAČANI	Gračani 4A,Zagreb	450	120	1969.
63.	OŠ IVANA MAŽURANIĆA	Javorinska 5, Zagreb	600	540	1948.
64.	OŠ JULIJA KLOVIĆA	Nova cesta 133, Zagreb	430	0	1962.
65.	OSNOVNA GLAZBENA ŠKOLA IVANA ZAJCA	Zagreb, Ilica 227	540	0	
66.	OŠ TITUŠA BREZOVAČKOG	Špansko 1	1100	600	2006.
67.	OŠ IVE ANDRIĆA	Milovana Kovačevića 18	600	150	1975.
68.	OŠ IZIDORA KRŠNJAVOG	Kršnjavoga 2, Zagreb	750	450	1895.
69.	OSNOVNA ŠKOLA BRAĆE RADIĆ	Ulica Šenoine Branke 22, Zagreb	530	150	1967.
70.	OŠ AUGUSTA HARAMBAŠIĆA	Harambašićeva 18, Zagreb	400	200	1913.
71.	OŠ DRAGUTINA TADIJANOVIĆA	Bolnička 60A, 10090 Zagreb	1000	800	1980.
72.	OŠ REMETE	Remete 99a, Zagreb	700	700	2005.
73.	OSNOVNA ŠKOLA VOLTINO	Vinkovačka 1, Zagreb	550	0	1964.
74.	OŠ IVANA MEŠTROVIĆA	Martina Puštekca 1, Zagreb	700	Priprema 2100 obroka za 12 škola u Zagrebu	1969.
75.	OŠ RETKOVEC	Aleja javora 2, Zagreb	1100	900	1967.
76.	OŠ IVANA CANKARA	Cankareva 10, Zagreb	500	325	1957.
77.	OŠ VRBANI	Listopadska 8, Zagreb	700	250	1992.
78.	OŠ MARIJE JURIĆ ZAGORKE	Štefanovečka cesta 67	600	120	1964.
79.	OŠ KUSTOŠIJA	Sokolska 7, Zagreb	450	600	1910.
80.	OŠ STENJEVEC	Bolnička 92, Zagreb	450	450	1960.
81.	OSNOVNA ŠKOLA DR. IVAN MERZ	Račkoga 4, Zagreb	510	280	1901.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

82.	OŠ DAVORINA TRSTENJAKA	Krčka 3, Zagreb	400	300	1956.
83.	OŠ DRAGUTINA KUŠLANA	Kušlanova 52, Zagreb	380	380	1936.
84.	OŠ SESVETSKA SELA	Letnička 5, 10 360 Sesvete	900	900	2007.
85.	OŠ SAVSKI GAJ	Remetinečka cesta 64a, 10020 Zagreb	1000	300	2008.
86.	OŠ ANTUNA MIHANOVIĆA	Dubečka 5, Zagreb	500	200	1973.
87.	OSNOVNA ŠKOLA ŠESTINE	Podrebernica 13	400	100	1981.
88.	OSNOVNA ŠKOLA MEDVEDGRAD	Strma cesta 15, Zagreb	655	100	1963.
89.	OSNOVNA ŠKOLA GROFA JANKA DRAŠKOVIĆA	Vrapčanska 7, Zagreb	800	300	1945.
90.	OSNOVNA ŠKOLA J.J. STROSSMAYERA	Varšavska 18, Zagreb	430	350	1865.
91.	OŠ K. Š. GJALSKOG	Mlinarska 35, Zagreb	285	0	1961.
92.	OŠ OTOK	Stjepana Gradića 4, Zagreb	500	200	1984.
93.	OŠ MALEŠNICA	A. T Mimare 36	1100	400	1991.
94.	OŠ ŠPANSKO ORANICE	Dječji trg 1, Zagreb	1000	400	2007.
95.	OSNOVNA ŠKOLA GRANEŠINA	Granešina 1, Zagreb	450	0	1948.
96.	OŠ DR. ANTE STARČEVIĆA	Sv. Leopolda Mandića 55, Zagreb	500	500	1960.
97.	OŠ SESVETSKA SOPNICA	Sopnička 69, Sesvete	350	320	2007.
98.	OŠ LOVRE PL. MATAČIĆA	Joze Laurenčića 1, Zagreb	600	250	1963.
99.	OŠ OTONA IVEKOVIĆA	Stjepana Pasanca 3, Zagreb	520	150	1969.
100.	OŠ POLIKLINIKE SUVAG	Ulica kneza Ljudevita Posavskog 10, Zagreb	230	50	1927.
101.	OŠ KAJZERICA	Žarka Dolinara 9, 10020 Zagreb	600	270	2014.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

102.	OSNOVNA ŠKOLA IVANA GUNDULIĆA	Gundulićeva 23A	300	250	1961.
103.	OŠ AUGUSTA CESARCA	II. Ferenčica 9A, Zagreb	650	300	1960.
104.	OŠ PAVLEKA MIŠKINE	Sveti Duh 24, Zagreb	800	250	1896.
105.	OŠ HORVATI	Horvaćanska 6, Zagreb	400	100	1897.
106.	OSNOVNA GLAZBENA ŠKOLA ZLATKA GRGOŠEVIĆA	UL. I.G. Kovačića 19, 10360 Sesvete	570	0	1984.
107.	OŠ MARINA DRŽIĆA	Zagreb, Nalješkovićeve 4	450	650	1959.
108.	OŠ JURE KAŠTELANA	Vladimira Ruždjaka 2a, 10000 Zagreb	300	900	1967.
109.	OŠ TRNJANSKA	Trnjanska cesta 99	250	70	1899.
110.	OŠ MATIJE GUPCA	Zagreb, Davorina Bazjanca 2	800	1300	1939.
111.	OSNOVNA ŠKOLA ANTUNA GUSTAVA MATOŠA	Aleja Antuna Augustinčića 12, Zagreb	720	455	1969.
112.	OŠ LJUBLJANICA	Svetoivanska 33, Zagreb	300	0	1948.
113.	OŠ LUČKO	Puškarićeva 102, 10250 Lučko	800	800	1893.
114.	OŠ JABUKOVAC	Jabukovac 30, Zagreb	280	120	1946.
115.	OŠ JELKOVEC	Dragana Plemenca 1, 10 360 Sesvete	600	300	2009.
116.	OŠ ZAPRUĐE	Meštrovićev trg 8a	600	300	1965.
117.	OŠ ANTE KOVAČIĆA	Kotarnica 17, Zagreb	500	500	1984.
118.	OŠ BRESTJE	Potočnica 8, Sesvete	1000	1000	1999.
119.	OSNOVNA GLAZBENA ŠKOLA RUDOLFA MATZA	Selska 114, Zagreb	435	0	1930.
120.	CENTAR ZA ODGOJ I OBRAZOVANJE	Tuškanac 15, Gornje Prekrižje 48	190	200	1930.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

	PREKRIŽJE				
121.	CENTAR ZA ODGOJ I OBRAZOVANJE DUBRAVA	Prilaz Tomislava Špoljara 2, Zagreb	320	250	1966.
122.	CENTAR ZA ODGOJ I OBRAZOVANJE "VINKO BEK"	Kušlanova 59a, Zagreb	35	45	1963.
123.	CENTAR ZA ODGOJ I OBRAZOVANJE SLAVA RAŠKAJ	Vladimira Nazora 47, Zagreb	400	220	1871.
124.	CENTAR ZA AUTIZAM	Zagreb, Ljevakovićeve 30a	250	330	1971.
125.	CENTAR ZA ODGOJ I OBRAZOVANJE GOLJAK	Zagreb, lok. Goljak 2. lok. Banjavčičeva 16, lok. Našička 5	120 na sve tri lokacije	0	Našička – 2012. Goljak – 1978.
UKUPNO			67493	39677	
Red. broj	Naziv ustanove (srednje škole)	Adresa ustanove	Kapacitet ustanove (maksimalan broj korisnika ustanove)	Kapacitet pripremanja hrane (broj obroka/dan koje ustanova može pripremiti)	
1.	ŠKOLA ZA GRAFIKU, DIZAJN I MEDIJSKU PRODUKCIJU	Getaldićeva 2, Zagreb	560	0	1962.
2.	ŠKOLA ZA BALET I RITMIKU	Zagorska 16, Zagreb	350	0	
3.	POŠTANSKA I TELEKOMUNIKACIJSKA ŠKOLA	Trg J. F. Kennedyja 9, Zagreb	525	0	1959.
4.	II. GIMNAZIJA	Križanićeva 4., Zagreb	710	0	1932.
5.	TEHNIČKA ŠKOLA ZAGREB	Palmotićeva 84, Zagreb	700	0	1870.
6.	GLAZBENA ŠKOLA VATROSLAVA LISINSKOG	Gundulićeva 4, Zagreb	600	0	1829.
7.	INDUSTRIJSKO STROJARSKA ŠKOLA	Avenija Marina Držića 14, Zagreb	450	0	1964.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

8.	OBRTNIČKA I INDUSTRIJSKA GRADITELJSKA ŠKOLA	Avenija V. Holjevca 13, Zagreb	600	0	1964.
9.	GRADITELJSKA TEHNIČKA ŠKOLA	Avenija Većeslava Holjevca 17, Zagreb	1000-1500	0	1964.
10.	ŠPORTSKA GIMNAZIJA	Selska cesta 119, Zagreb	450	150	1948.
11.	GEODETSKA ŠKOLA	Av. Većeslava Holjevca 15, Novi Zagreb	200	0	1965.
12.	GORNJOGRADSKA GIMNAZIJA	Trg Katarine Zrinske, Zagreb	670	0	1607.
13.	KLASIČNA GIMNAZIJA	Križanićeva 4a, Zagreb	850	0	1932.
14.	ELEKTROSTROJ ARSKA OBRTNIČKA ŠKOLA	Selska cesta 83, Zagreb	700	0	1948.
15.	X. GIMNAZIJA IVAN SUPEK ŠKOLA	Klaićeva 7, Zagreb	1200/škola dijeli prostore sa školom – Tesla	0	1947.
16.	SUVREMENOG PLESA ANE MALETIĆ ŠKOLA	Laginjina 13, Zagreb	300	0	1967.
17.	ELEKTROTEHNI ČKA ŠKOLA	Konavoska 2, Zagreb	400	0	1959.
18.	STROJARSKO TEHNIČKA ŠKOLA FRANA BOŠNJAKOVIĆA	Konavoska 2, Zagreb	400	0	1959.
19.	GIMNAZIJA LUCIJANA VRANJANINA	Trg hrvatskih pavlina 1, 10 090 Zagreb	830	0	1990.
20.	VETERINARSKA ŠKOLA	Gjуре Prejca 2, Zagreb	400	0	1984.
21.	XV. GIMNAZIJA	Jordanovac 8, Zagreb	1200	200	1976.
22.	ŠKOLA ZA MEDICINSKE SESTRE VRAPČE	Bolnička cesta 32, Zagreb	420	0	1879.
23.	VII. GIMNAZIJA	Križanićeva 4, Zagreb	700	0	1932.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

24.	IV. GIMNAZIJA	Ulica Žarka Dolinara 9, 10020 Zagreb	500	0	1992.
25.	XVIII.GIMNAZIJA	Mesićeva 35, Zagreb	OŠ I. G. Kovačića prijavila broj		1955.
26.	TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA	Getaldićeva 4, Zagreb	1120	1120	1960.
27.	XI.GIMNAZIJA	Savska cesta 77, Zagreb	460	0	1939.
28.	SREDNJA ŠKOLA JELKOVEC	Vladimira Stahuljaka 1, Sesvete	550	0	2014.
29.	PRVA EKONOMSKA ŠKOLA	Medulićeva 33, Zagreb	500	0	1892.
30.	ŠKOLA ZA CESTOVNI PROMET	Trg J.F. Kennedyja 8, 10 000 Zagreb	850	0	1957.
31.	I. TEHNIČKA ŠKOLA TESLA	Klaićeva 7, Zagreb	1200/dijeli prostor s X. Gimnazijom	0	1947.
32.	TREĆA EKONOMSKA ŠKOLA	Trg J. F. Kennedyja 5, Zagreb	550	0	1958.
33.	ŠKOLA ZA KLASIČNI BALET	Ilirski trg 9, Zagreb	200	0	1985.
34.	DRVODJELJSKA ŠKOLA	Savska cesta 86, Zagreb	460	0	1955.
35.	PREHRAMBENO TEHNOLOŠKA ŠKOLA	Gjуре Prejca 2	490	0	1984.
36.	XVI. GIMNAZIJA	Križanićeva 4a	850	0	1932.
37.	POLJOPRIVREDN A ŠKOLA	Gjуре Prejca 2, Zagreb	600	0	1984.
38.	GLAZBENA ŠKOLA BLAGOJA BERSE	Britanski trg 5, Zagreb	500	0	1991.
39.	GIMNAZIJA SESVETE	Bistrički 7, Sesvete	650	0	1999.
40.	XII. GIMNAZIJA	Gjуре Prejca 2, 10 040 Zagreb	550	0	1984.
41.	ŠKOLA ZA PRIMALJE	Vinogradska cesta 29, Zagreb	400	0	1972.
42.	UGOSTITELJSKO TURISTIČKO UČILIŠTE	Kombolova 2a	1000	2000	1997.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

43.	OBRTNIČKA ŠKOLA ZA OSOBNE USLUGE	Savska 23, Zagreb	400	0	1924.
44.	STROJARSKA TEHNIČKA ŠKOLA FAUSTA VRANČIĆA	Avenija Marina Držića 14	750	0	1960.
45.	UPRAVNA ŠKOLA ZAGREB	Prilaz baruna Filipovića 30, Zagreb	450	0	1962.
46.	ISLAMSKA GIMNAZIJA DR. AHMEDA SMAJLOVIĆA	Prilaz Safvet-bega Bašagića 1, Zagreb	200	200	1987.
47.	III. GIMNAZIJA	Kušlanova 52	700	0	1937.
48.	V. GIMNAZIJA	Klaićeva 1, Zagreb	800	0	1938.
49.	SREDNJA ŠKOLA-CENTAR ZA ODGOJ I OBRAZOVANJE	Zagorska 14, Zagreb	300	100	1992.
50.	I. GIMNAZIJA	Avenija Dubrovnik 36, 10 010 Zagreb	150	0	1993.
51.	Gimnazija i ekonomska škola Benedikta Kotruljevića, s pravom javnosti	Sveti Duh 129, Zagreb	320	0	1935.
52.	IX. GIMNAZIJA	Dobojska 12, Zagreb	560	0	1955.
53.	ŠKOLA ZA MEDICINSKE SESTRE MLINARSKA	Mlinarska 34, Zagreb	104	300	1972.
54.	III. GIMNAZIJA	Kušlanova 52	720	0	1937.
55.	PRIRODOSLOVN A ŠKOLA VLADIMIRA PRELOGA	Ulica grada Vukovara 269	1200	0	1964.
56.	GIMNAZIJA MARUL	Vodnikova 12, Zagreb	300	0	?
57.	PRIVATNA GIMNAZIJA I UMJETNIČKA ŠKOLA	Selska cesta 119	175	0	1948.
58.	GIMNAZIJA TITUŠA BREZOVAČKOG	Habdelićeva 1, 10000 Zagreb	500	0	1631.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

59.	XIII. GIMNAZIJA	Avenija V. Holjevca 17	660	0	1963.
60.	HOTELIJERSKO TURISTIČKO UČILIŠTE	Frankopanska 8, Zagreb	450	0	1892.
61.	OPĆA PRIVATNA GIMNAZIJA	Gajeva 22, Zagreb	80	0	1873.
62.	Privatna umjetnička gimnazija s pravom javnosti	Sjedište: Tuškanac 77, razredni odjeli: Gundulićeva 55	140	0	Tuškanac – 1878. Gundulićeva – 1904.
63.	I. Srednja informatička škola s pravom javnosti	Vrhovec 48, Zagreb	46	0	?
64.	DRUGA EKONOMSKA ŠKOLA	Dobojska 12, Zagreb	680	0	1955.
65.	ŠKOLA PRIMIENJENE UMJETNOSTI I DIZAJNA	Trg Republike Hrvatske 11, Zagreb	800	0	1891.
66.	ŠKOLA ZA MONTAŽU INSTALACIJA I METALNIH KONSTRUKCIJA	Sveti Duh 129, Zagreb	470	0	1935.
67.	TRGOVAČKA ŠKOLA	Trg J. F. Kennedyja br. 4, Zagreb	800	0	1956.
68.	GLAZBENA ŠKOLA ZLATKA BALOKOVIĆA	Ivanićgradska 41a, Zagreb	325	0	1984.
69.	ZDRAVSTVENO UČILIŠTE	Medvedgradska 55, Zagreb	870	0	1963.
70.	GLAZBENA ŠKOLA PAVLA MARKOVCA	Trg žrtava fašizma 9, 10000 Zagreb	0	0	1927.
71.	GLAZBENO UČILIŠTE ELLY BAŠIĆ	Mlinarska 25, Zagreb	100	0	1938.
72.	GLAZBENA ŠKOLA ZLATKA GRGOŠEVIĆA	Ulica I.G. Kovačića 19, Sesvete	570	0	1984.
73.	PRIVATNA ŠKOLA „LINIGRA“	Gjura Szaba 4, Črnomerec, Zagreb	85	0	?
74.	PRIVATNA GIMNAZIJA I EKONOMSKO INFORMATIČKA ŠKOLA „FUTURA“	Budakova 1d	250	0	1983.

UKUPNO			38650	4070	
Red. broj	Naziv ustanove (učenički domovi)	Adresa ustanove			
1.	UČENIČKI DOM DORA PEJAČEVIĆ	Trg. J.F. Kennedyya 3	120	120	1959.
2.	UČENIČKI DOM FRANJO BUČAR	Trnjanska 33, Zagreb	240	350	1967.
3.	UČENIČKI DOM IVANA MAŽURANIĆA	Trg A.,I. i V. Mažuranića 12	112	330	1931.
4.	UČENIČKI DOM ANTE BRUNE BUŠIĆA	Gajeva 31, Zagreb	105	315	1883.
5.	UČENIČKI DOM MAKSIMIR	Trg. J.F. Kennedyya 9	176	176	1958.
6.	UČENIČKI DOM NOVI ZAGREB	Zagreb, Av. Većeslava Holjevca 3	700	2100	1963.
7.	UČENIČKI DOM HRVATSKI UČITELJSKI KONVIKT	Klaićeva 56, Zagreb	210	210	1892.
8.	DOM UČENIKA SREDNJIH ŠKOLA A.G. MATOŠ	Trg Marka Marulića 6	82	82	1925.
9.	UČENIČKI DOM TINA UJEVIĆA	Av. Gojka Šuška 4, Zagreb	250	900	1992.
10.	UČENIČKI DOM MARIJE JAMBRIŠAK	Opatička 14, Zagreb	173	173	1779.
UKUPNO			2168	4756	

Izvor: Gradski ured za obrazovanje; godine izgradnje – Gradski ured za imovinsko-pravne poslove i imovinu grada

2.2.4. Broj kućanstava

Obradom rezultata popisa stanovništva, kućanstava i stanova iz 2011. ustanovljeno je da je te godine na području Grada bilo 303.656 kućanstava ili 10,61% više nego deset godina ranije. Indeks rasta broja kućanstava u Gradu Zagrebu u razdoblju između dva popisa stanovništva ima vrijednost 1,10. Broj kućanstava rastao je brže od broja stanovnika, što se odrazilo na smanjenje prosječnog broja članova kućanstava u Gradu Zagrebu s 2,83 u 2001. na 2,60 u 2011. Neproporcionalan rast broja kućanstava u odnosu na broj stanovnika rezultat je intenzivne izgradnje stambenih objekata, osobito u razdoblju od 2004. do 2010. godine. U strukturi kućanstava izrazito prevladavaju obiteljska kućanstva. Udio

institucionalnih kućanstava, to jest onih sastavljenih od osoba koje žive u ustanovama za trajno zbrinjavanje djece i odraslih, u bolnicama za trajni smještaj neizlječivih bolesnika, samostanima, objektima vojske, policije, pravosuđa i drugih vrlo je malen (2011. je bio ispod 0,37 %). Njihov broj ipak bilježi postupan porast te ih je 2011. u Gradu Zagrebu bilo 215, s ukupno 8.745 osoba.

Sva kućanstva na području Grada Zagreba izložena su određenim prijetnjama koje se obrađuju u Procjeni rizika no ne na jednak način i ne jednakom vjerojatnošću. Zbog veličine područja Grada Zagreba i nepostojanja detaljnijih baza podataka broj kućanstava koji je najugroženiji zbog prijetnji koje se obrađuju u ovoj Procjeni rizika promatrat će se s obzirom na sveukupnost stanovništva na području jedne gradske četvrti uzimajući u obzir specifičnost područja unutar te gradske četvrti (npr. blizina vodotoka, potresni rizik, blizina industrijskih zona i sl.)

Tablica 12. Broj kućanstava po gradskim četvrtima Grada Zagreba 2001. i 2011. godine

Gradska četvrt Grada Zagreba	broj kućanstava					
	2001.			2011.		
	privatna	in.	ukupno	privatna	in.	ukupno
Donji Grad	18.201	12	18.213	16.616	14	16.556
G. Grad - Medveščak	14.061	41	14.102	12.904	48	13.088
Trnje	17.519	7	17.526	18.352	15	18.216
Maksimir	18.396	19	18.415	19.098	22	19.198
Peščenica - Žitnjak	20.568	5	20.573	21.628	17	21.584
Novi Zagreb - istok	24.592	5	24.597	24.827	17	24.833
Novi Zagreb - zapad	16.930	7	16.937	21.564	41	21.771
Trešnjevka - sjever	21.644	10	21.654	23.783	12	23.495
Trešnjevka - jug	24.938	5	24.943	28.055	17	27.843
Črnomerec	14.057	13	14.070	15.175	22	15.470
Gornja Dubrava	19.937	10	19.947	21.257	15	21.459
Donja Dubrava	11.126	5	11.131	12.319	8	12.444
Stenjevec	13.620	2	13.622	18.983	14	19.058
Podsused - Vrapče	14.108	9	14.117	16.781	18	16.929
Podsljeme	5.600	5	5.605	6.591	6	6.640
Sesvete	17.169	4	17.173	21.950	18	22.512
Brezovica	2.998	2	3.000	3.558	4	3.587
Grad Zagreb	275.464	61	275.625	303.441	215	303.656

Izvor: Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba na temelju podataka Državnog zavoda za statistiku

Razoran potres predstavlja najveću prijetnju na području Grada Zagreba. Najugroženije su gradske četvrti **Donji Grad, Gornji Grad – Medveščak, Črnomerec i Maksimir** zbog velikog broja objekata koji neće izdržati razoran potres, te starosne strukture stanovništva (otežana evakuacija zbog slabije pokretljivosti i uskih ulica koje mogu biti zakrčene ruševinama). Najmanje ugroženo područje od razornog potresa je područje gradske četvrti Brezovica u kojoj je i značajno povoljnija starosna struktura stanovništva a i stambeni objekti su novijeg datuma izgradnje.

Poplava predstavlja najveću prijetnju u gradskim četvrtima **Stenjevec, Trešnjevka – jug, Trnje, Peščenica – Žitnjak, Novi Zagreb – zapad i Novi Zagreb – istok**. Najlošija je

situacija na području Gradske četvrti Trnje jer se upravo tu nalazi najveći broj prizemnica koje su najizloženije poplavlivanju dok se na području Novog Zagreba uglavnom radi o visokogradnji pa je situacija što se tiče mogućeg stradavanja stanovništva nešto povoljnija. Prijetnju predstavljaju i bujični potoci u podsljemenskoj zoni a od njih je najugroženije područje Gradske četvrti **Gornja Dubrava**. Zbog postojanja zaštitnih objekata (nasip i retencije) radi se o maloj vjerojatnosti poplavlivanja.

Industrijske nesreće najveću prijetnju predstavljaju na području Gradske četvrti **Peščenica – Žitnjak** (TE-TO, INA Maziva) jer se upravo tu nalazi koncentracija različitih industrijskih objekata u kojima je moguć nastanak domino efekta i prenošenja opasnosti na ostale susjedne objekte.

Ekstremnim temperaturama u slučaju toplinskih valova izložena su sva područja u Gradu Zagrebu podjednako. Malo je povoljnije stanje u podsljemenskoj zoni iznad 300 m nadmorske visine zbog utjecaja nadmorske visine i zelenila koje ublažava zagrijavanje.

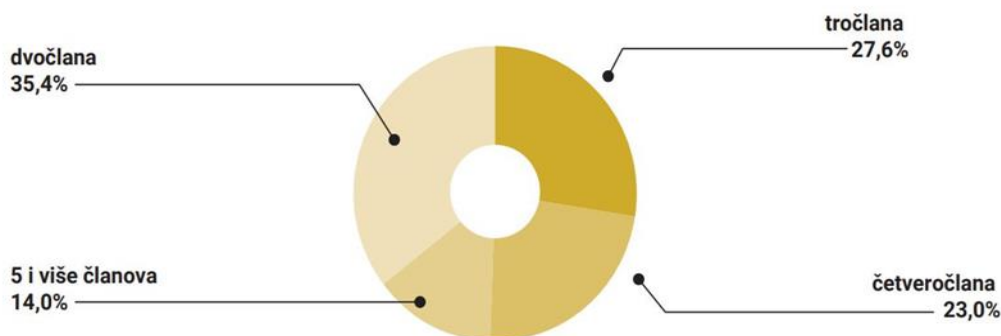
I kada je riječ o **epidemijama i pandemijama** jednako je ugroženo stanovništvo na čitavom području Grada Zagreba, iako kao kritične točke unosa patogena možemo izdvojiti Zračnu luku „*Dr. Franjo Tuđman*“, željeznički i autobusni kolodvor a kao nešto rizičnija područja gradske četvrti Donji Grad i Gornji Grad – Medveščak zbog prosječno najstarijeg stanovništva, a navedena populacija je podložnija fatalnom ishodu u slučaju zaraza.

S obzirom na sve navedene prijetnje možemo zaključiti da je najugroženija stara jezgra Grada Zagreba (odnosno samo središte grada) zbog dva osnovna razloga: starost građevina i starosna struktura stanovništva (prosjeak godina – 47), dakle radi se o cca **29 664** kućanstava (prema popisu stanovništva iz 2011. godine).

2.2.5. Broj članova obitelji po kućanstvu

Na području Grada Zagreba najveći je postotak dvočlanih kućanstava. U Gradskim četvrtima prosječan broj članova obiteljskih kućanstava najveći je u Gradskim četvrtima Brezovica, Sesvete i Donja Dubrava a najmanji u Gradskim četvrtima Donji Grad, Gornji Grad – Medveščak i Trnje.

Grafikon 3. Obiteljska kućanstva prema broju članova, Popis 2011.



Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba, prosinac 2017.

2.2.6. Broj, vrsta (namjena) i starost građevina

Popisom stanovništva 2011. na području Grada Zagreba evidentirana su 384.333 stana, što predstavlja gustoću od 599,3 stana/km². U Gradu Zagrebu gustoća je 533,3 stana/km². Odnos broja stambenih jedinica 2001. i 2011. po četvrtima Grada Zagreba očekivano pokazuje najmanji porast u središnjim, a znatno veći u rubnim gradskim četvrtima.

Površine, građevine i druge zahvate u prostoru koji su od značaja za državu posebnom uredbom određuje Vlada Republike Hrvatske. Prema Uredbi o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i regionalnog (područnog) značaja od građevina Ministarstva unutarnjih poslova, onima državnog značaja smatraju se građevine vezane uz nadzor granice, prihvatilišta za tražitelje azila te zatvori, kaznionice i odgojni zavodi. Građevine iz prve od navedenih skupina na području Grada Zagreba ne postoje. Od građevina iz druge skupine u Zagrebu djeluje prihvatilište za tražitelje međunarodne zaštite (azila) u nekadašnjem hotelu „Porin“ u novozagrebačkom naselju Dugave. Iz treće skupine građevina, u zagrebačkom naselju Remetinec nalazi se zatvor, a nedaleko od kompleksa MUP-a na Svetošimunskoj cesti zatvorska bolnica. Ostale građevine od državnog značaja koje se nalaze na području Grada Zagreba navedene su u Tablici 15.

Tablica 13. Odnos broja stanovnika, kućanstava i stambenih jedinica u Gradu Zagrebu 2001. i 2011.

	godina popisa		promjena 2001. do 2011.	
	2001.	2011.	broj	udio
Broj stanovnika	779.145	790.017	+ 10.872	+ 1,40 %
Broj kućanstava	275.464	303.656	+ 29.217	+ 10,24 %
Prosječni broj članova kućanstva	2,83	2,60	- 0,13	- 8,85 %
Ukupan broj stanova	312.902	384.333	+ 71.432	+ 22,83 %
Broj stambenih jedinica*	304.163**	300.272**	- 3.891**	- 1,26 %**
Broj stambenih jedinica* na 1.000 stanovnika	390,38	380,08	- 10,30	- 2,71 %
Broj kućanstava na 1.000 stanovnika	353,55	384,37	+ 30,82	+ 8,72 %
Broj kućanstava na 1.000 stambenih jedinica*	90,56	81,53	- 9,03	- 11,08 %

Izvor: Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba

Tablica 14. Odnos broja stanova po Gradskim četvrtima Grada Zagreba 2001. i 2011.

Gradska četvrt Grada Zagreba	broj stanova		% udio u broju na razini GZ		trend kreta- nja	promjena broja stanova	
	2001.	2011.	2001.	2011.		broj	%
Donji Grad	21.548	23.397	6,90	6,11	↓	2.086	9,68
Gornji Grad - Medveščak	16.437	17.088	5,25	4,51	↓	1.008	6,13
Trnje	20.280	23.366	6,48	6,12	↓	3.420	16,86
Maksimir	21.306	24.525	6,81	6,36	↓	3.300	15,49
Peščenica - Žitnjak	22.899	26.711	7,32	6,92	↓	3.871	16,90
Novi Zagreb - istok	25.977	28.966	8,30	7,51	↓	3.091	11,90
Novi Zagreb - zapad	18.421	27.343	5,88	7,12	↑	9.159	49,72
Trešnjevka - sjever	25.639	30.773	8,19	8,15	↓	5.891	22,98
Trešnjevka - jug	27.463	34.158	8,77	8,88	↑	6.896	25,11
Črnomerec	16.341	19.693	5,22	5,15	↓	3.589	21,96
Gornja Dubrava	23.206	26.091	7,41	6,77	↓	2.984	12,86
Donja Dubrava	12.172	14.736	3,89	3,82	↓	2.606	21,41
Stenjevec	14.985	23.295	4,79	6,07	↑	8.484	56,62
Podsused - Vrapče	15.378	19.958	4,91	5,19	↑	4.711	30,63
Podsljeme	6.734	8.810	2,15	2,28	↑	2.100	31,19
Sesvete	20.172	30.155	6,45	7,82	↑	10.084	49,99
Brezovica	3.994	4.696	1,28	1,22	↓	704	17,83
Grad Zagreb	312.902	384.333	100,00	100,00		74.092	23,68

Izvor: Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba

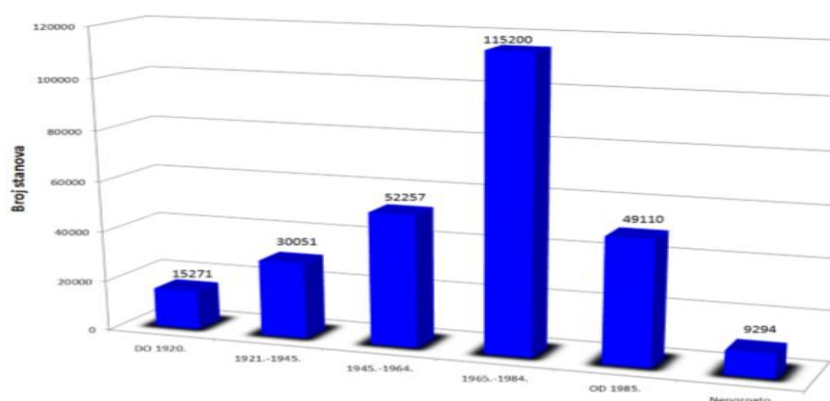
Tablica 15. Pregled područja i građevina državnog značaja unutar administrativnog obuhvata Grada Zagreba

prometne i komunikacijske građevine i površine	
autoceste i državne ceste	područjem Grada Zagreba prolazi pet autocesta i četiri državne ceste, ukupne duljine 47,79 km
međunarodne željezničke pruge, s pripadajućom željezničkom infrastrukturom	od 2014. godine sve željezničke pruge na području Grada Zagreba klasificirane su kao pruge za međunarodni promet
međunarodni i međužupanijski elektronički komunikacijski vodovi s pripadajućim građevinama	mrežom međunarodnih i regionalnih vodova elektroničke komunikacije pokriveno je cijelo područje Grada Zagreba
koridori elektroničke komunikacijske infrastrukture radijskih i televizijskih operatera elektroničkih komunikacija državnog značaja	u Zagrebu je sjedište Hrvatskog radija i Hrvatske radiotelevizije kao radijskog i televizijskog operatera državnog značaja, kao i drugih operatera, s definiranim koridorima elektroničke komunikacijske infrastrukture
građevine namijenjene zaštiti i kontroli radio-frekvencijskog spektra Republike Hrvatske	u gradu Zagrebu postoji jedno kontrolno mjerno središte (KMS) za nadzor radiofrekvencijskog spektra
energetske građevine	
elektrane instalirane snage 20 MW i veće s pripadajućim građevinama	okosnicu elektroopskrbnog sustava Grada Zagreba čine dvije termoelektre-toplane ukupne instalirane snage od preko 600 MW
dalekovodi 220 kV i više, s pripadajućim trafostanicama i rasklopnim postrojenjima	dalekovodi napona 400 kV i 220 kV povezuju trafostanice koje tvore prsten oko Zagreba međusobno te sa širom mrežom
međunarodni i magistralni cjevovodi koji služe za transport nafte, plina ili naftnih derivata, uključivo terminal, otpremnu i mjerno-regulacijsku (redukcijsku) stanicu tehnološki povezanu s tim cjevovodom	područjem Grada Zagreba prolazi međunarodni magistralni plinovod te magistralni plinovodi za opskrbu područja Grada Zagreba
vodne građevine	
regulacijske i zaštitne vodne građevine na vodama I. reda	regulacijske i vodne građevine postoje na rijeci Savi, odretnom kanalu Odra i bujičnim potocima Medvednice
vodne građevine za vodoopskrbu kapaciteta zahvata 500 l/s i više	kapacitet zahvata više od 500 l/s imaju tri vodocrpilišta na području Grada Zagreba
vodne građevine za zaštitu voda kapaciteta 100.000 ekvivalentnih stanovnika i više	Centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Grada Zagreba, s pratećom infrastrukturom, kapaciteta je 1,2 milijuna ekvivalentnih stanovnika

Izvor: Izvješće o stanju u prostoru Grada Zagreba za razdoblje 2013.-2016.

Detaljni inventar stambenih zgrada vezan za godinu gradnje za područje Grada Zagreba ne postoji. Postoje samo podaci Državnoga zavoda za statistiku (popis iz 2011. g.) u kojima je naveden broj stanova izgrađenih u određenim razdobljima. Pritom treba uzeti u obzir da se administrativno područje Grada Zagreba tijekom godina mijenjalo i da se broj stanova u razdoblju od 2011. do 2018. povećao. Iz grafikona je vidljivo da je glavnina zgrada izgrađena u razdoblju od 1965. do 1984. godine.

Grafikon 4. Godine izgradnje stanova u Zagrebu



Izvor: Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba

2.3. Ekonomsko-politički pokazatelji

2.3.1. Broj zaposlenih i mjesta zaposlenja

U Tablici 16. prikazan je broj zaposlenih na Području Grada Zagreba a u Tablici 17. broj zaposlenih prema područjima nacionalne klasifikacije djelatnosti.

Tablica 16. Broj zaposlenih na području Grada Zagreba

	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.
Ukupno	406 711	421 585	424 263	408 864	397 365	398 890	390 469	383 967	389 888	401 639
Zaposleni u pravnim osobama svih oblika vlasništva ¹⁾	358 457	374 108	378 938	367 764	359 430	362 889	356 065	351 919	359 288	371 631
Zaposleni u obrtu i djelatnostima slobodnih profesija	47 415	46 725	44 635	40 479	37 348	35 426	33 864	31 521	30 082	29 502
Poljoprivrednici	839	752	690	621	587	575	540	527	518	506
žene	395	350	318	283	249	228	214	198	208	197

1) Uključen je procijenjeni broj zaposlenih u pravnim osobama koji imaju manje od deset zaposlenih, a za koje nije primljen izvještaj (procjena prema podacima godišnjih financijskih statističkih izvještaja koje prikuplja i obrađuje Fina).

Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba, prosinac 2017.

Tablica 17. Zaposleni prema područjima NKD-a

djelatnost	broj zaposlenih			
	2013.	2014.	2015.	2016.
Poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo	1.746	1.786	1.719	1.723
Rudarstvo i vađenje	1.365	1.433	1.163	992
Prerađivačka industrija	44.403	41.393	41.081	42.966
Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija	3.366	3.390	3.411	3.276
Vodoopskrba, odvodnja, gospodarenje otpadom, sanacija okoliša	3.890	3.734	3.459	3.666
Građevinarstvo	23.878	23.718	21.670	22.486
Trgovina na veliko i malo; popravak motornih vozila i motocikala	70.193	71.338	69.636	72.378
Prijevoz i skladištenje	21.070	19.451	19.358	20.038
Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane	14.488	14.786	14.764	16.174
Informacije i komunikacije	21.346	22.368	22.174	23.161
Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja	13.478	19.422	20.040	19.966
Poslovanje nekretninama	3.996	4.075	3.501	4.155
Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti	31.482	32.326	34.044	34.162
Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti	16.965	17.576	20.822	22.151
Javna uprava i obrana; obvezno socijalno osiguranje	34.822	33.872	33.942	34.507
Obrazovanje	28.315	27.717	28.769	29.329
Djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi	28.588	27.460	29.668	29.759
Umjetnost, zabava i rekreacija	9.433	8.795	9.522	9.323
Ostale uslužne djelatnosti	10.048	8.665	10.614	11.014
Djelatnosti kućanstva kao poslodavca; djelatnosti za vlastite potrebe	712	644	524	396
Nerazvrstani	23	18	25	17
UKUPNO	383.607	383.967	389.906	401.693

Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba, prosinac 2017.

2.3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada

Socijalna skrb organizirana je djelatnost od javnog interesa za Republiku Hrvatsku čiji je cilj pružanje pomoći socijalno ugroženim osobama te osobama u nepovoljnim osobnim ili obiteljskim okolnostima, a uključuje prevenciju, promicanje promjena, pomoć u zadovoljavanju osnovnih životnih potreba i potporu pojedincu, obitelji i skupinama radi unapređenja kvalitete života i osnaživanja korisnika u samostalnom zadovoljavanju osnovnih životnih potreba te njihova aktivnog uključivanja u društvo.

Centri za socijalnu skrb odnosno podružnice socijalne skrbi ustanove su koje, prema Zakonu o socijalnoj skrbi, pružaju stručnu i socijalnu pomoć u raznim oblicima osobama kojima je pomoć potrebna.

Korisnikom socijalne skrbi smatra se svaka osoba koja se u tijeku izvještajne godine, jedanput ili više puta, koristila nekim od oblika socijalne skrbi. Korisnici socijalne skrbi određuju se zakonom. U Tablici 18. prikazan je broj stanovnika Grada Zagreba koji primaju socijalnu i sličnu naknadu.

Tablica 18. Socijalne pomoći i usluge Grada Zagreba

Vrsta pomoći	Broj korisnika				
	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.
Novčana pomoć umirovljenicima	14 008	12 832	12 590	12 223	11 766
Novčana pomoć za plaćanje premije dopunskog zdravstvenog osiguranja (mjera od 2016.)	-	-	-	-	3 116
Novčana pomoć korisnicima doplatka za pomoć i njegu i korisnicima osobne invalidnine	8 291	9 137	10 186	10 426	10 826
Novčana pomoć za osobne potrebe (džeparac) korisnicima doma za starije i nemoćne osobe	355	334	355	363	350
Novčana pomoć osobama kojima je priznat status roditelja njegovatelja odnosno status njegovatelja (mjera od 2015.)	-	-	-	32	46
Naknada za troškove stanovanja	1 931	2 149	2 564	2 765	2 960
Novčana pomoć za podmirenje troškova ogrjeva	868	914	1 426	2 020	2 327
Pomoć djeci u mliječnoj hrani	128	139	107	111	82
Pomoć u obiteljskim paketima	789	805	878	446	355
Pomoć u prigodnim dječjim paketima prigodom blagdana Uskrsa i Svetog Nikole	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
Ljetovanje	2 250	2 250	2 250	1 187	1 185
Prehrana u pučkoj kuhinji	4 011	4 777	4 837	4 529	3 987
Pravo na besplatnu godišnju pokaznu kartu ZET-a	89 809	85 188	85 986	86 406	81 637
Pomoć u kući	460	464	472	478	504
Podmirenje pogrebnih troškova	29	24	16	25	44
Zdravstvena zaštita zdravstveno neosiguranih osoba	3 442	3 185	2 865	3 036	2 725

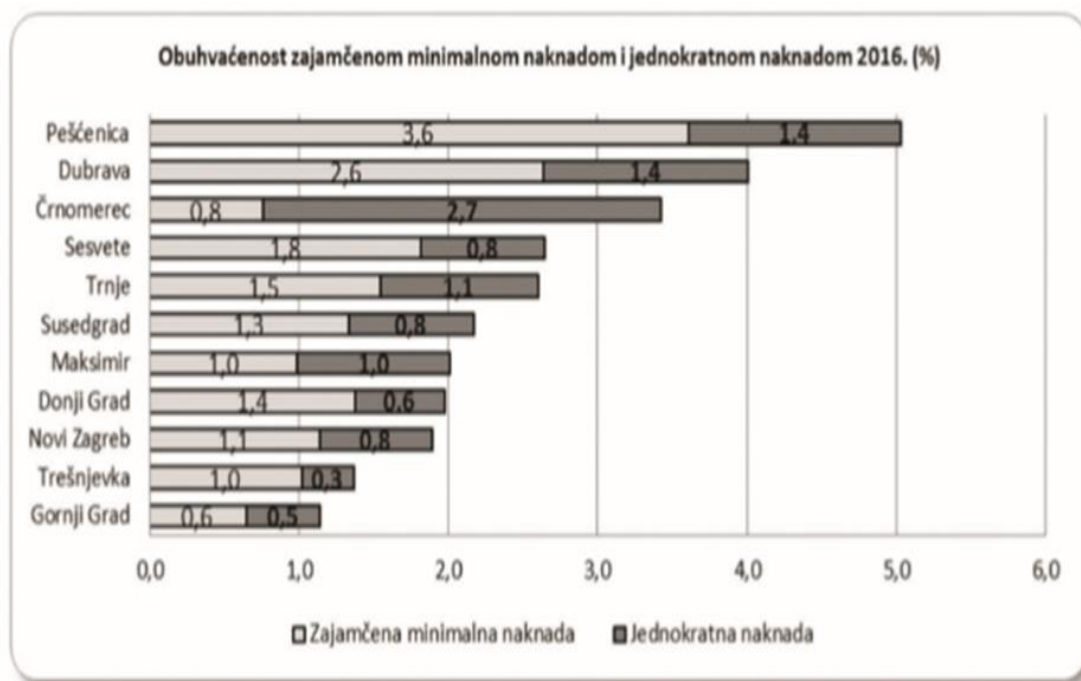
Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba, prosinac 2017.

Tablica 19. Društvena davanja za djecu

	Broj korisnika doplatka za djecu	Broj djece	Isplaćeni doplatak za djecu, tis. kuna	Prosječan godišnji doplatak po djetetu, kune	Broj slučajeva isplate za opremu djeteta
2012.	24 264	45 429	217 650	4 791	11 570
2013.	24 758	46 278	222 434	4 806	11 505
2014.	23 317	43 698	219 254	5 017	11 357
2015.	23 865	44 695	214 582	4 801	10 814
2016.	22 270	41 956	201 971	4 814	-

Izvor: Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje u – Statistički ljetopis Grada Zagreba, Prosinac 2017.

Gledamo li broj novčanih pomoći Centra za socijalnu skrb Zagreb, Podružnice Dubrava, Trešnjevka, Peščenica i Novi Zagreb imaju najveći udio korisnika zajamčene minimalne naknade, dok Podružnice Črnomerec, Gornji Grad, Maksimir i Trnje imaju najmanji udio korisnika zajamčene minimalne naknade. Nadalje, najveći broj korisnika jednokratne novčane naknade u 2016. godini imale su Podružnice Dubrava, Susedgrad, Trešnjevka i Sesvete, a Podružnice Donji Grad, Gornji Grad i Trnje najmanji udio.

Grafikon 5. Obuhvaćenost stanovništva zajamčenom minimalnom naknadom i jednokratnom naknadom u 2016. godini

Izvor: Socijalna slika Grada Zagreba 2016. godine

Mirovinski staž obuhvaća staž prema Zakonu o mirovinskom osiguranju na temelju kojeg se ostvaruju prava iz mirovinskog osiguranja. U slijedećoj tablici prikazan je broj stanovnika Grada Zagreba koji primaju mirovinsku naknadu.

Tablica 20. Korisnici mirovina prema Zakonu o mirovinskom osiguranju, osnovama osiguranja i spolu

	2015. ²⁾			2016. ²⁾		
	ukupno	muškarci	žene	ukupno	muškarci	žene
Radnici i s njima izjednačene osobe						
Ukupno						
Broj korisnika	188 276	71 820	116 456	187 835	71 626	116 209
Prosječan staž	32	34	31	32	34	31
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	2 978	3 297	2 781	3 020	3 345	2 819
Starosna						
Broj korisnika	141 464	58 080	83 384	142 559	58 422	84 137
Prosječan staž	34	36	32	34	36	32
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	3 176	3 557	2 911	3 218	3 605	2 950
Invalidska						
Broj korisnika	19 955	11 297	8 658	18 974	10 753	8 221
Prosječan staž	23	23	22	22	23	22
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	2 081	2 226	1 892	2 075	2 215	1 892
Obiteljska²⁾						
Broj korisnika	26 857	2 443	24 414	26 302	2 451	23 851
Prosječan staž	31	25	32	31	25	32
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	2 601	2 065	2 655	2 626	2 114	2 678
Obrtnici						
Ukupno						
Broj korisnika	6 256	3 741	2 515	6 348	3 797	2 551
Prosječan staž	30	31	28	30	31	28
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	2 273	2 437	2 029	2 281	2 447	2 033
Starosna						
Broj korisnika	4 289	2 803	1 486	4 437	2 892	1 545
Prosječan staž	32	33	29	32	34	29
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	2 452	2 615	2 144	2 453	2 617	2 146
Invalidska						
Broj korisnika	1 152	852	300	1 103	811	292
Prosječan staž	23	23	22	23	23	21
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	1 864	1 944	1 636	1 870	1 954	1 637
Obiteljska²⁾						
Broj korisnika	815	86	729	808	94	714
Prosječan staž	27	19	28	27	19	28
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	1 910	1 526	1 956	1 895	1 483	1 949
Poljoprivrednici						
Ukupno						
Broj korisnika	1 853	509	1 344	1 760	481	1 279
Prosječan staž	21	24	20	21	24	20
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	1 308	1 493	1 237	1 333	1 537	1 256
Starosna						
Broj korisnika	1 545	413	1 132	1 462	392	1 070
Prosječan staž	21	24	21	22	25	21
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	1 286	1 414	1 239	1 318	1 469	1 263
Invalidska						
Broj korisnika	155	87	68	142	78	64
Prosječan staž	21	23	20	21	23	20
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	1 797	1 926	1 633	1 813	1 953	1 642
Obiteljska²⁾						
Broj korisnika	153	9	144	156	11	145
Prosječan staž	15	18	15	15	19	15
Prosječna mjesečna mirovina u kunama ¹⁾	1 032	943	1 038	1 030	987	1 033

Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba, prosinac 2017.

2.3.3. Proračun Grada Zagreba

Planirana sredstva Grada Zagreba za organiziranje i provođenje zaštite i spašavanja u 2018. godini iznosila su 123.781.000,00 kn ukupno od čega izdvajamo:

- za razvoj sustava civilne zaštite 24.808.000,00 kn;
- za Vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba 13.090.000,00 kn;
- za Gorsku službu spašavanja 660.000,00 kn;
- za Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb 7.500.000,00 kn;
- za Javnu vatrogasnu postrojbu Grada Zagreba 77.723.000,00 kn;

Ukupan proračun Grada Zagreba u 2018. godini iznosio je **9.438.310.000,00 kuna**.

Tablica 21. Iznos proračuna Grada Zagreba za 2018. godinu

PRORAČUN GRADA ZAGREBA ZA 2018.				
A RAČUN PRIHODA I RASHODA				
	NAZIV	PRORAČUN	PRORAČUNSKI KORISNICI	UKUPNO
1.	PRIHODI POSLOVANJA - RAZRED 6	6.945.200.000,00	1.707.960.000,00	8.653.160.000,00
2.	PRIHODI OD PRODAJE NEFINANCIJSKE IMOVINE - RAZRED 7	150.000.000,00	350.000,00	150.350.000,00
3.	UKUPNO PRIHODI (1+2)	7.095.200.000,00	1.708.310.000,00	8.803.510.000,00
4.	RASHODI POSLOVANJA - RAZRED 3	6.314.381.520,00	1.550.939.000,00	7.865.320.520,00
5.	RASHODI ZA NABAVU NEFINANCIJSKE IMOVINE - RAZRED 4	1.047.558.480,00	197.320.000,00	1.244.878.480,00
6.	UKUPNO RASHODI (4+5)	7.361.940.000,00	1.748.259.000,00	9.110.199.000,00
7.	RAZLIKA (3 - 6)	-266.740.000,00	-39.949.000,00	-306.689.000,00
B RAČUN FINANCIRANJA				
	NAZIV	PRORAČUN	PRORAČUNSKI KORISNICI	UKUPNO
8.	PRIMICI OD FINANCIJSKE IMOVINE I ZADUŽIVANJA - RAZRED 8	574.800.000,00	60.000.000,00	634.800.000,00
9.	IZDACI ZA FINANCIJSKU IMOVINU I OTPLATE ZAJMOVA - RAZRED 5	308.060.000,00	20.051.000,00	328.111.000,00
10.	RAZLIKA (8-9) - NETO FINANCIRANJE	266.740.000,00	39.949.000,00	306.689.000,00
PRORAČUN GRADA ZAGREBA ZA 2018.				
	NAZIV	PRORAČUN	PRORAČUNSKI KORISNICI	UKUPNO
11.	UKUPNO PRIHODI I PRIMICI (3+8)	7.670.000.000,00	1.768.310.000,00	9.438.310.000,00
12.	UKUPNO RASHODI I IZDACI (6+9)	7.670.000.000,00	1.768.310.000,00	9.438.310.000,00
13.	POKRIĆE MANJKA	0,00	0,00	0,00

Izvor: Službeni glasnik Grada Zagreba 25/2017

2.3.4. Gospodarske grane

Najvažnije gospodarske grane grada Zagreba su industrija električnih strojeva i aparata, kemijska, farmaceutska, tekstilna, prehrambena industrija, te industrija pića. Zagreb je i značajno međunarodno trgovinsko i poslovno središte, te prometno sjecište srednje i istočne Europe.

Prema podacima iz 2016. godine Hrvatske gospodarske komore - komore Zagreb, u Zagrebu se ostvaruje 33,3% bruto domaćeg proizvoda Republike Hrvatske, dok je na području koje pokriva Hrvatska gospodarska komora Grada Zagreba registrirano 34,7% aktivnih trgovačkih društava, te 17,8% obrta i slobodnih zanimanja. O opsegu poslovnih aktivnosti govori i udio u ukupnom prihodu hrvatskog poduzetništva u 2016. godini koji iznosi 50,79%. Visoku koncentraciju ukupnih poslovnih aktivnosti vezanih uz područje Grada Zagreba potvrđuje i činjenica da u njemu djeluje 33,3% svih hrvatskih poduzetnika. Grad Zagreb je gospodarski najsnažniji grad u Republici Hrvatskoj te je i sjedište brzorastuće informacijsko komunikacijske industrije.

U slijedećoj tablici prikazan je zbirni popis pravnih osoba u gospodarstvu po vrstama djelatnosti.

Tablica 22. Popis pravnih osoba u gospodarstvu po vrstama djelatnosti

GRAD ZAGREB						
Šifra	Naziv djelatnosti	MIKRO	MALO	SREDNJE	VELIKO	UKUPNO
G	TRGOVINA NA VELIKO I NA MALO; POPRAVAK MOTORNIH VOZILA I MOTOCIKALA	8.621	1.195	194	50	10.060
M	STRUČNE, ZNANSTVENE I TEHNIČKE DJELATNOSTI	8.044	436	39	6	8.525
F	GRAĐEVINARSTVO	3.067	280	29	16	3.392
C	PRERAĐIVAČKA INDUSTRIJA	2.778	426	90	27	3.321
J	INFORMACIJE I KOMUNIKACIJE	2.806	266	36	15	3.123
I	DJELATNOSTI PRUŽANJA SMJEŠTAJA TE PRIPREME I USLUŽIVANJA HRANE	2.015	145	12	2	2.174
N	ADMINISTRATIVNE I POMOĆNE USLUŽNE DJELATNOSTI	1.525	109	14	1	1.649
L	POSLOVANJE NEKRETNINAMA	1.377	148	11	2	1.538
S	OSTALE USLUŽNE DJELATNOSTI	1.277	32	4	0	1.313
H	PRIJEVOZ I SKLADIŠTENJE	882	95	18	10	1.005
P	OBRAZOVANJE	528	31	0	0	559
Q	DJELATNOSTI ZDRAVSTVENE ZAŠTITE I SOCIJALNE SKRBI	429	41	4	1	475
R	UMJETNOST, ZABAVA I REKREACIJA	426	33	8	2	469
A	POLJOPRIVREDA, ŠUMARSTVO I RIBARSTVO	277	23	7	1	308
D	OPSKRBA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM, PLINOM, PAROM I KLIMATIZACIJA	205	21	11	10	247
K	FINANCIJSKE DJELATNOSTI I DJELATNOSTI OSIGURANJA	185	15	6	8	214
E	OPSKRBA VODOM; UKLANJANJE OTPADNIH VODA, GOSPODARENJE OTPADOM TE DJELATNOSTI SANACIJE OKOLIŠA	93	15	6	3	117
B	RUDARSTVO I VAĐENJE	24	6	2	3	35
O	JAVNA UPRAVA I OBRANA; OBVEZNO SOCIJALNO OSIGURANJE	9	1	0	0	10
	Ukupno:	34.568	3.318	491	157	38.534

Izvor: FINA; obrada: HGK KZ

Kada je riječ o vrijednosti prodanih industrijskih proizvoda, u gospodarstvu Grada Zagreba dominira prerađivačka industrija i to posebno: proizvodnja osnovnih farmaceutskih proizvoda i farmaceutskih pripravaka, proizvodnja električne opreme i proizvodnja prehrambenih proizvoda.

2.3.5. Velike gospodarske tvrtke

Prema podacima Hrvatske gospodarske komore na dan 30. lipnja 2017. godine u Republici Hrvatskoj bilo je aktivno 111.492 trgovačkih društava, a na području Grada Zagreba u isto vrijeme bilo je aktivno njih 38.534 od kojih 161 spada u kategoriju tzv. velikih poduzeća sa više od 250 zaposlenih. Među njima djeluje niz pravnih osoba kod kojih su moguće nesreće

sa značajnim posljedicama za stanovništvo i okoliš, jer u proizvodnom procesu upotrebljavaju opasne tvari.

Kao velike gospodarske tvrtke sa sjedištem na području Grada Zagreba mogu se izdvojiti: INA, HEP, Pliva Hrvatska, Petrol i Zagrebački holding.

Trenutno je kod nekoliko privrednih subjekata procijenjeno da bi u slučaju velike nesreće došlo do izvan-lokacijskog djelovanja i mogućnosti stradavanja okolnog stanovništva i zagađenja okoliša. Skupština Grada Zagreba na 15. sjednici održanoj 3. srpnja 2014. godine donijela je Zaključak o prihvaćanju Vanjskog plana zaštite i spašavanja od velikih nesreća koje uključuju opasne tvari za 4 lokacije u industrijskoj zoni Zagreb – Žitnjak: - DIOKI d.d. organska petrokemija, JANAF d.d. Terminal Žitnjak, HEP Proizvodnja d.o.o. – Termoelektrana – Toplana Zagreb, INA Industrija Nafta d.d. – Služba skladištenja i PJ UNP Terminal – Skladište Zagreb.

Vanjskim planom su utvrđena rješenja za očekivani razvoj izvanrednih događaja kod 4 operatera koji mogu rezultirati smrtnim posljedicama i ozljedama članova zajednice ili štetama po okoliš do kojih može doći usred izravne izloženosti otrovnim koncentracijama, toplinskom zračenju ili visokim zračnim pritiscima u slučaju eksplozija na postrojenjima pogona.

2.3.6. Objekti kritične infrastrukture

Na području Grada Zagreba kritičnu infrastrukturu čine slijedeći objekti:

- 17 bolnica,
- 4 domova zdravlja,
- 5 glavnih crpilišta pitke vode,
- 2700 km vodovodne mreže,
- 14 crpnih i prepumpnih stanica,
- 5220 km podzemne električne mreže,
- 3581 km nadzemne električne mreže,
- 36 trafostanica,
- 3087 km podzemne plinske mreže,
- 2 kuglasta spremnika za ukapljeni plin po 1000 m³,
- 2 cilindrična spremnika po 100 m³,
- 73 benzinske crpke,
- 20 spremnika nafte i naftnih derivata,
- 2130 km cestovne mreže,
- 300 semaforiranih križanja,
- 58 km željezničke pruge,

- 41 opasno postrojenje.

Vodnogospodarska infrastruktura

Vodnogospodarska infrastruktura na području Grada Zagreba obuhvaća infrastrukturu za opskrbu pitkom vodom, infrastrukturu za odvodnju otpadnih voda, te zaštitnu infrastrukturu – vodne građevine za obranu od poplava. **Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati osobito:** vodocrpilišta, vodospreme, postrojenja za pročišćavanje pitke vode, retencije za obranu od poplava, nasipe, odteretne kanale i brane. Radi se o objektima čije neispravno funkcioniranje može ugroziti sigurnost stanovništva.

Javna mreža vodoopskrbe Grada Zagreba pruža se preko njegovih administrativnih granica i obuhvaća područje ukupne površine od preko 800 km². Mreža se napaja iz **sedam vodocrpilišta** s ukupno 30 zdenaca: iz pet vodocrpilišta na području Grada, te iz dva vodocrpilišta koja se nalaze u Zagrebačkoj županiji: Strmec i Velika Gorica. U to nisu ubrojani kaptazni vodozahvati Lipovec i Slapnica, koji se nalaze na zagrebačkom distributivnom području, ali se koriste isključivo za opskrbu visoke zone Grada Samobora. Vodocrpilišta Bregana i Kruge nisu u uporabi, no smatraju se pričuvnim vodocrpilištima.

Vodoopskrbni sustav podijeljen je s obzirom na lokacije crpilišta na vodoopskrbne zone / podsustave Zagreb – zapad, Zagreb – centar i Zagreb – istok, dok se zbog konfiguracije terena Grad Zagreb dijeli u tri visinske vodoopskrbne zone. Na gornjim granicama svake zone smještene su **vodospreme**. Visinom se izdvaja vodosprema Sljeme s kotom preljeva 1.020 m.n.m. Voda se od vodocrpilišta u dolini rijeke Save do spremnika dovodi magistralnim cjevovodima pod tlakom. Javnom vodovodnom mrežom Grada Zagreba nije u potpunosti obuhvaćeno 18 naselja u istočnom i južnom dijelu Grada: Belovar, Blaguša, Donji Dragonožec, Gajec, Glavnica Donja, Glavnica Gornja, Horvati, Ivanja Reka, Jesenovec, Kašina, Kupinečki Kraljevec, Lužan, Planina Donja, Planina Gornja, Prepuštovec, Soblinec, Vugrovec Gornji i Vurnovec. Na tim dijelovima stanovništvo se opskrbljuje iz jedne od **26 lokalnih mreža** i iz vlastitih zdenaca, odnosno bunara.

Sustav obrane od poplava Grada Zagreba obuhvaća obranu od velikih voda Save i zaštitu od bujičnih vodotokova južnih obronaka Medvednice. Osnovni objekti obrane od poplava Save na području Grada Zagreba su **nasipi** visine 3 do 5 m koji na razmaku od 300 m obostrano prate riječno korito, formirajući inundacijski pojas, te **kanal Sava – Odra** za odvodnju velike vode. Za obranu od poplava je na potocima južnih obronaka Medvednice izgrađeno ukupno **19 retencija**. Svaki od tih objekata sastoji se od brane i retencijskog prostora uzvodno od nje. Ukupni retencijski volumen iznosi oko 2.200.000 m³.

Elektroenergetski sustavi

Elektroenergetski sustav Grada Zagreba sačinjavaju proizvodna postrojenja i distributivna mreža. **Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati osobito:** dalekovod koji prolazi područjem grada, transformatorske stanice Tumbri i Žerjavinec i dva postrojenja za proizvodnju električne energije, TE-TO Zagreb na Žitnjaku i EL-TO na Trešnjevci. U slučaju kvara na navedenim objektima ugrožena je stabilnost opskrbe električnom energijom na području Grada ali i distribucija toplinske energije kućanstvima i industriji.

Prostorom Grada prolaze i u njemu su smještene pojedine komponente državne prijenosne mreže. One, kao i velika proizvodna postrojenja, pripadaju među građevine od državnog značaja. Elektroenergetska prijenosna mreža okružuje područje Grada Zagreba s istoka,

juga i zapada. **Dalekovod** napona 400 kV dovodi energiju iz nuklearne elektrane Krško do **transformatorske stanice** (trafostanice – TS) Tumbri u Kupinečkom Kraljevcu. Energija se dalje prenosi dalekovodima istog napona prema Rijeci te prema istoku, do područja Mraclina, otkuda jedan dalekovod vodi prema Osijeku, a drugi do trafostanice Žerjavinec kod istoimenog naselja. TS Žerjavinec je dalekovodom 400 kV povezana s elektroprivrednom mrežom Mađarske. Dalekovodi 400 kV zaobilaze TS Mraclin, no trafostanice Žerjavinec i Tumbri s Mraclinom su povezane dalekovodima 220, odnosno 110 kV.

Na području Grada Zagreba postoje dva **postrojenja za proizvodnju električne energije**, tipa termoelektrana-toplana, u kojima se u spojenom procesu proizvodi električna i toplinska energija. Oba se nalaze u Zagrebu: termoelektrana-toplana (TE-TO) Zagreb na Žitnjaku i elektrana-toplana (EL-TO) na Trešnjevci. U TE-TO i EL-TO se proizvodi i toplinska energija za grijanje prostora i sanitarne vode, kao i tehnološka para za industrijske potrošače i za hlađenje. Distributivna mreža Elektre Zagreb napaja se iz EL-TO i TE-TO, odnosno TS Žerjavinec i TS Tumbri. Električna energija se iz proizvodnih postrojenja i prijenosne mreže razvodi do **trafostanica 110/x kV** i, nakon smanjivanja napona, upućuje se dalje u distributivnu elektroopskrbnu mrežu.

Telekomunikacijski sustavi

Telekomunikacijska infrastruktura Grada Zagreba obuhvaća žičnu i bežičnu mrežu. **Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati osobito:** sjedište Hrvatske radio-televizije (gradska četvrt Trnje) i međunarodnu centralu I. kategorije (gradska četvrt Gornji Grad-Medveščak) te radio-televizijski objekt Sljeme koji je od izrazite važnosti za odvijanje telekomunikacija na području Grada Zagreba.

Na području Grada je ishodište područne telekomunikacijske infrastrukturne mreže, a njime prolaze i međunarodni magistralni vodovi. Veći dio kabelskog razvoda u Gradu Zagrebu položen je u zemlju, a manji se nalazi unutar distribucijske telekomunikacijske kanalizacije (DTK). Ukupna duljina DTK mreže Grada Zagreba iznosi približno 2.000 km.

Plinoopskrba

Na području Grada Zagreba nije prisutna proizvodnja, odnosno primarna eksploatacija plina, već isključivo distribucija i potrošnja. **Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati osobito:** magistralni plinovod, mjerno-redukcijske stanice i produktovod. Cjevovodna mreža Gradske plinare Zagreb opskrbljuje se iz **magistralnog plinovoda** koji prolazi područjem Grada Zagreba pravcem Ivanić Grad – Zagreb – Karlovac. Trasa magistralnog plinovoda za međunarodni transport plina na području Grada Zagreba prati trasu autocesta: na teritorij Grada ulazi usporedno s autocestom A3 i nakon prolaska kroz **mjerno-redukcijsku stanicu** (MRS) Ivanja Reka nastavlja je pratiti pravcem „zagrebačke obilaznice“ do Lučkog, otkuda usporedno s A1/A6 nastavlja prema Karlovcu. Pritom se u MRS Zagreb-jug od međunarodnog plinovoda odvaja magistralni vod za Veliku Goricu, a u Lučkom magistralni vod Lučko – Zabok koji prolazi zapadnim dijelom Grada Zagreba. U MRS Ivanja Reka odvaja se magistralni plinovod, koji prolazi kroz MRS Sesvete i MRS Zagreb - istok i završava na Radničkoj cesti u Zagrebu, u središnjem pogonu tvrtke Plinacro d.o.o., koja i upravlja plinskom prijenosnom mrežom u Republici Hrvatskoj. Distributivna mreža Gradske plinare Zagreb iz magistralnog se plinovoda opskrbljuje kroz mjerno-redukcijske stanice Zagreb - istok, Zagreb - jug i Zagreb - zapad.

Zasebnu kategoriju prijenosnog sustava čini **produktovod**, kojim se ukapljeni zemni plin transportira od pogona tvrtke Etan u Ivanić Gradu do bivše tvornice OKI i dalje do skladišta tvrtke INA na Radničkoj cesti. Trasa produktovoda na području Grada Zagreba prati trasu magistralnog plinovoda.

Prometna infrastruktura

Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati osobito: autoceste i državne ceste koje prolaze gradskim područjem, međunarodne željezničke koridore, mostove i vijadukte na području Grada Zagreba kao i Zračnu luku „*Dr. Franjo Tuđman*“ te zrakoplovno pristanište Lučko. Osobito kritičan element prometne infrastrukture su Zagrebački mostovi na rijeci Savi.

Detaljnije obrađeno u poglavlju 2.1.7 *Prometna povezanost*.

Zdravstvo

Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati osobito: Zavod za javno zdravstvo i Nastavni zavod za hitnu medicinsku pomoć, poliklinike, kliničke bolnice i specijalne bolnice.

Detaljnije obrađeno u poglavlju 2.2.2. *Zdravstvene ustanove*.

Hrana

Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati osobito kapacitete za proizvodnju hrane (Dukat, Ledo, Zvijezda, Kraš i Franck) te skladišta Državnih robnih zaliha.

Financije

Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati osobito: Hrvatsku narodnu banku, Zagrebačku burzu, Državnu agenciju za osiguranje štednih uloga i sanaciju banaka te ostale banke koje djeluju na području Grada Zagreba. Prema popisu Hrvatske narodne banke na dan 01.10.2018. na području Republike Hrvatske 23 banke imaju dozvolu za rad, od toga se sjedište 11 banaka nalazi na području Grada Zagreba (Addiko Bank, Croatia banka, Hrvatska poštanska banka, KentBank, Kreditna banka Zagreb, Partner banka, Privredna banka Zagreb, Raiffeisenbank Austria, Sberbank, Veneto banka i Zagrebačka banka).

Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari

U nekim od gospodarskih subjekata na području Grada Zagreba nalaze se opasne tvari u količini koja bi, u slučaju nesreće, mogla prouzročiti vrlo teške ili katastrofalne posljedice. Hrvatsko zakonodavstvo nalaže evidentiranje takvih poduzeća, odnosno postrojenja u Registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari (RPOT) Hrvatske agencije za okoliš i prirodu. U Gradu Zagrebu evidentirana su četiri postrojenja višeg razreda (s većim količinama opasnih tvari), dok su u 2013. evidentirana dva, a od 2014. nadalje tri postrojenja s manjim količinama opasnih tvari (postrojenja nižeg razreda). Navedena tzv. Seveso postrojenja su:

- višeg razreda:
 - HEP Proizvodnja d.o.o. - Pogon TE-TO Zagreb,
 - INA d.d. – Služba skladištenja, PJ UNP,
 - JANAF d.d. - Terminal Žitnjak,
- nižeg razreda:
 - HEP Proizvodnja d.o.o. - Pogon EL-TO Zagreb

- INA Maziva d.o.o.
- Scott Bader d.o.o.

Od 2014. godine evidentiraju se i postrojenja kod kojih su opasne tvari prisutne u količinama manjim od propisanih graničnih vrijednosti. U 2014. bilo ih je 56 (od toga 42 benzinske postaje), da bi njihov broj do kraja 2016. narastao na 80 (od toga 54 benzinske postaje), s još 10 u postupku prijave. Najveći broj evidentiranih postrojenja, a među njima sva četiri postrojenja višeg razreda i dva nižeg razreda, nalazi se na području Gradske četvrti Peščenica - Žitnjak; jedino se EL-TO nalazi u GČ Trešnjevka– sjever. Zakon o zaštiti i spašavanju (Narodne Novine 174/04, 79/07, 38/09, 127/10) obvezivao je predstavnička tijela jedinica područne samouprave da, temeljem podataka iz unutarnjih planova operatora, donose vanjske planove za sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari koje mogu izazvati posljedice za život i zdravlje ljudi i okoliš. Gradska skupština Grada Zagreba je 3. srpnja 2014. donijela zaključak o prihvaćanju Vanjskog plana zaštite i spašavanja od velikih nesreća koje uključuju opasne tvari za četiri lokacije „Seveso postrojenja“ višeg razreda u industrijskoj zoni Zagreba na Žitnjaku.

Prema Registru postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, na području Grada Zagreba evidentirano je 129 lokacija postrojenja u kojima su prisutne opasne tvari. Od tog broja izdvaja se 5 lokacija u kojima postoji opasnost od domino efekta. Prema Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (Narodne Novine 44/14, 31/17 i 45/17) „domino efekt“ je niz povezanih učinaka koji zbog međusobnog razmještaja i blizine postrojenja, odnosno dijelova postrojenja ili grupe postrojenja i količina opasnih tvari prisutnih u tim postrojenjima, povećavaju mogućnost izbijanja velike nesreće ili pogoršavaju posljedice nastale nesreće. Navedene objekte koji su smješteni na području gradske četvrti Peščenica-Žitnjak možemo smatrati objektima kritične infrastrukture.

Prema registru Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost na području Grada Zagreba nalazi se 15 opasnih izvora.

Temeljem višegodišnjeg praćenja prijevoza i provoza opasnih kemikalija na području Grada Zagreba može se reći da se kroz Zagreb ili pokraj njega transportira ukupno više od 150.000 t opasnih kemikalija godišnje bez uračunavanja nafte i naftnih derivata (procjena na više od 3 milijuna tona). Više od 70 % svih kemikalija prolazi i zadržava se na zagrebačkom području, ali nesreća u prijevozu najviše je s naftnim derivatima. Prema ukupnim podacima u najvećim količinama se prevoze klorovodična kiselina, natrijev hidroksid i sumporna kiselina, a ostale kemikalije, osim naftnih derivata, u znatno manjim količinama.

Javne službe

Objektima kritične infrastrukture možemo smatrati objekte Vlade i Sabora RH, Ured predsjednice Republike Hrvatske, objekte Hrvatske vojske i policije na području Grada Zagreba kao i javne vatrogasne postaje i Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba.

Nacionalni spomenici

Zaštićena područja i kulturno-povijesna baština na području Grada Zagreba bit će prikazani u Poglavlju 2.4. *Prirodno-kulturni pokazatelji*.

NAPOMENA: Zbog javne dostupnosti dokumenta, ne navode se točne lokacije objekata koji se smatraju kritičnom infrastrukturom.

2.4. Prirodno-kulturni pokazatelji

2.4.1. Zaštićena područja

Na području Grada Zagreba evidentirano je i zaštićeno više posebno vrijednih prostora. Oni obuhvaćaju zone nepokretnih kulturnih dobara, dijelove prirodnog zemljišta te područja krajobrazne vrijednosti. Pojedini prirodni prostori Grada Zagreba evidentirani su kao posebno vrijedna područja koja se štite na međunarodnoj, nacionalnoj i razini Grada.

Najveća zaštićena prirodna cjelina na području Grada Zagreba je zaštićeno područje državnog značaja Park prirode (PP) Medvednica. Uz PP Medvednica, temeljem Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine 80/13 i 15/18) zaštićeno je, uz Park prirode Medvednica, sedam posebnih rezervata šumske vegetacije unutar PP Medvednica (od čega šest na području Grada Zagreba), park šuma Dotrščina, značajni krajobrzi Lipa i Goranec unutar PP Medvednica, geomorfološki spomenik prirode spilja Veternica (unutar PP Medvednica), spomenici parkovne arhitekture: 2 botanička vrta i 15 parkova, 2 pojedinačna stabla, te područja ekološke mreže RH. Ekološka mreža obuhvaćala je PP Medvednica, prostor priobalja rijeke Save, prostor Savice, šumu Maksimir i deset manjih lokacija stanišnih tipova (od čega šest unutar PP Medvednica).

Tablica 23. Zaštićena područja prirode u Gradu Zagrebu

Kategorija / potkategorija	Naziv	Reg. broj upisa u Upisnik zašt. podr.	Površina (ha) *
Park prirode	Medvednica (dio PP unutar područja Grada Zagreba)		8.407,55
Druga područja ekološke mreže	Vejalnica i Krč		145,00
	Potok Dolje		5,22
	Sava uzvodno od Zagreba		2,10
	Stupnički lug		0,81
Posebni rezervat šumske vegetacije	unutar PP Medvednica	<i>Babji zub – Ponikve</i>	148,60
		<i>Bliznec – Šumarev grob</i>	175,73
		<i>Gračec – Lukovica – Rebar</i>	23,41
		<i>Mikulić potok – Vrabečka gora</i>	90,93
		<i>Pušinjak – Gorščica</i>	186,79
		<i>Rauchova lugarnica – Desna Trnava</i>	101,10
		<i>Tuši vrh – Kremenjak</i>	20,00
Značajni krajobraz	unutar PP Medvednica	Lipa	218,00
		Goranec	550,00
	Savica		79,08
Spomenik parkovne arhitekture	Botanički vrt Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta	591	2,42
	Botanički vrt Prirodoslovno-matematičkog fakulteta	647	4,69
	Park u Jurjevskoj 27	26	0,86
	Park u Jurjevskoj 30	630	0,17
	Mallinov park, Nemetova	31	1,69
	Leustekov park, Milinovi	92	0,47
	Park na Trgu kralja Tomislava	635	2,45
	Park Maksimir	172	318,02
	Park na Trgu N. Š. Zrinskog („Zrinjevac“)	634	2,19
	Park Ribnjak	628	4,70
	Park na Trgu J. J. Strossmayera	636	1,88
	Park uz dvorac Junković	650	2,50
	Vrt, Prilaz Gj. Deželića 14	881	0,01
	Park na Trgu kralja Petra Krešimira IV.	910	2,50
	Park na Trgu kralja Petra Svačića	912	0,57
	Park Opatovina	911	0,68
	Perivoj Srpanjskih žrtava	904	2,10
UKUPNO			8.987,66

Izvor: Izvješće o stanju u prostoru Grada Zagreba za razdoblje 2013. – 2016.

Posebno zaštićeni dijelovi prirode na području Grada Zagreba su:

Park prirode: Medvednica (1981.) - dobro očuvane šume i šumske zajednice, osam šumskih rezervata i drugi posebno zaštićeni dijelovi prirode.

Posebni rezervati: Rezervati šumske vegetacije: Bliznec - Šumarev grob (1963.) - (šuma bukve i jele na Medvednici); Gračec - Lukovica – Rebar (1963.) - (termofilne šume hrasta medunca i crnog graba na Medvednici); Mikulić potok – Vrabečka gora (1963.) - (brdska bukova šuma na Medvednici); Pušinjak - Gorščica (1963.) - (brdska bukova šuma na Medvednici); Rauchova lugarnica - Desna Trnava (1963.) - (šuma bukve i jele na Medvednici); Tusti vrh - Kremenjak (1963.) - (šuma hrasta kitnjaka i bukve na Medvednici); Babji zub - Ponikve (1963.) - (šuma hrasta kitnjaka i bukve na Medvednici).

Park šuma: Dotrščina (1964.) - (šumski kompleks sjeverno od Maksimira)

Zaštićeni krajolik: Lipa (1975.) - (masiv Lipe s dva vrha, reljef, botanički značajne livade), Goranec (1977.) - (geomorfološki zanimljiv brežuljkast reljef).

Spomenici prirode: Geomorfološki spomenici prirode: Veternica - spilja (1979.) - (horizontalni speleološki objekt s vrlo složenom mrežom kanala etažnog tipa, nekoliko vodenih tokova, nalazište fosilnog čovjeka i životinjskih skeleta).

Rijetki primjerci drveća: Cerje - klen (1964.)

Spomenici parkovne arhitekture: Botanički vrt, Botanički vrt Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta (1969.), Botanički vrt PMF-a (1971.)

Parkovi: Park u Jurjevskoj 27 (1948.), Mallinov park (1960.), Park u Mlinovima 72 (1963.), Park Maksimir (1964.), Park Ribnjak (1970.), Park u Jurjevskoj 30 (1970.), Park Zrinjevac (1970.), Park na Trgu kralja Tomislava (1970.), Strossmayerov park (1970.), Park uz dvorac Junković (1971.), Park u dvorištu u ul. Đ. Deželića 14 (1998.).

Pojedinačno stablo: Gračani - oskoruša (1966.), pustenasta paulovnja (1967.), Mamutovac na Paunovcu (1998.)

2.4.2. Kulturno-povijesna baština

Nepokretna kulturna dobra obuhvaćena su kategorijama prirodnog krajobraza, kultiviranog krajobraza te gradskih i seoskih cjelina. Na prostoru Grada Zagreba nalazi se 913 kulturnih dobara upisanih u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, u liste zaštićenih i preventivno zaštićenih kulturnih dobara, te sukladno tome zaštićenih Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara. Najveći dio otpada na nepokretna kulturna dobra, kojih je 619: 22 povijesne cjeline ukupne površine 21,6 km², 47 graditeljskih sklopova, 509 pojedinačnih objekata, 5 arheoloških područja i lokaliteta i 36 ostalih dobara. Pokretna kulturna dobra i nematerijalna baština obuhvaćaju 294 registrirana dobra: 109 primjeraka zaštićene muzejske građe, 113 zbirki, 62 pojedinačno zaštićena pokretna kulturna dobra i 10 dobara iz kategorije zaštićene nematerijalne kulturne baštine. Nepokretna kulturna dobra posebna su vrijednost u

prostoru. Na razini Grada Zagreba štite se odredbama prostorno-planske dokumentacije temeljem konzervatorske podloge, koja ih svrstava u sedam kategorija: gradska naselja, seoska naselja, povijesni sklopovi i građevine, pojedinačna kulturna dobra, etnološka baština, arheološka baština i memorijalna baština. Zaštićene graditeljske cjeline i sklopovi obuhvaćaju cijelo područje zagrebačkoga Gornjega i Donjeg grada te središnje dijelove tradicionalnih naselja. **Prostor Gornjega grada i Kaptola te središnjeg dijela Donjega grada čini Povijesnu urbanu cjelinu Grada Zagreba površine oko 18 km² i predstavlja ishodište i temelj kulturno-povijesnog identiteta Zagreba.** Osim spomenute Povijesne urbane cjeline, Zagreb posjeduje bogatu industrijsku i postindustrijsku baštinu. Na istočnom dijelu grada zaštićena su područja arheoloških nalaza, primarno iz razdoblja Rimskog Carstva. Ukupna površina navedenih zaštićenih područja iznosi 5.920 ha, odnosno 9,25 % površine Grada Zagreba. Među zaštićenim kulturnim cjelinama je i park Maksimir, koji se na višoj razini štiti i kao prirodna cjelina. Konzervatorske podloge s razrađenim sustavom mjera zaštite redovito se revidiraju, a njihove odredbe ugrađuju se u Prostorni plan Grada Zagreba i generalne urbanističke planove grada Zagreba i Sesveta.

Na području Grada Zagreba izuzetno je velik broj kulturnih dobara koja datiraju iz svih razdoblja ljudske povijesti, od prapovijesti, antike, srednjeg vijeka, renesanse, baroka, razdoblja 19. st., sve do danas. Kulturna dobra upisana u Registar kulturnih dobara, preventivno zaštićena kulturna dobra, čine sustav posebno vrijednih i zaštićenih kulturnih dobara u cjelovitom sustavu zaštite prostora. Zbog velikog broja kulturnih dobara na području Grada Zagreba (913) izdvajamo najbitnija:

Povijesne graditeljske cjeline – Povijesna urbana cjelina grada Zagreba (1986), centar naselja Podsused (1985), naselje Prve hrvatske štedionice (1994), Strojarničko naselje – Trnjanska, Vukovarska (1992), Cvjetno naselje (1994), naselje gornje Vrapče (1988), Željeznička kolonija (1989), Zelena potkova (1997), stambeni kompleks Poštanske štedionice Petrova (1998), povijesna jezgra Sesvetski Kraljevec (1994), povijesna jezgra Sesvete (1994)

Graditeljski sklopovi i građevine – gradske kuće Gogoljin brijeg (1995), KBC Sestre milosrdnice (1985), Zapadni kolodvor (1965), Zagrebačka pivovara (1979), kompleks strojarnice “Janko Gredelj” (1992), Psihijatrijska bolnica Vrapče (1965), Dvor Junković, Mirogoj (1992), spomenička cjelina Maksimir (1964), sportsko rekreacijski park Svetice (1985), Borongaj- kompleks bivših avionskih hangara (1991), Medvedgrad, Zakladni blok (1996), Rudolfova vojarna (1971), Savski most (1975), tvornica “Marijan Badel” Sesvete (1965), srednjovjekovni grad Podsused, Studentski centar – Francuski paviljon (1987), kompleks bivše klaonice Heinzelova (1999), Zagrebački paromlin (1980)

Sakralna baština – Katedrala Uznesenja Bl. Dj. Marije s utverdama i nadbiskupskim dvorom (1963), Kaptol - kapela Sv. Stjepana (1961), Kaptol - Franjevačka crkva i samostan, Katarinski trg – crkva Sv. Katarine (1963), Ksaver - crkva Sv. Franje Ksaverskog (1965), Maksimir - kapela Sv. Jurja (1964), Mirogoj – crkva Krista Kralja (1965), Lučko - župna crkva Sv. Ivana Nepomuka (1965) i kapela Sv. Marije (1965), Markuševac - župna crkva Sv. Šimuna i Jude Tadeja (1965), Medvednica - kapelica Sv. Filipa i Jakoba, Moravče - kapela Sv. Ivana Nepomuka i župna crkva Presvetog Trojstva (1977), Mošćenička – kompleks kapela Corpus Dei, Nova Ves - crkva Sv. Ivana Krstitelja (1963) i kapela Majke Božje Žalosne (2000), Ćirilometodska – grkokatoličko sjemenište i crkva Sv. Ćirila i Metoda,

Gundulićeva – Evangelička crkva i župni dvor (1974), Sveti Duh – crkva Sv. Ante Padovanskog, Odra - župna crkva Sv. Jurja i poklonac Sv. Izidora (1965), Palmotićeve - crkva Presvetoga srca Isusovog (1963), Planina Donja - kapela Sv. Jurja (1990), Podsused - kapela Sv. Martina (1965) i kapela Sv. Antuna (1965), Preobraženska - crkva Svetog Preobraženja (1964), Prilaz Gj. Deželića – crkva Sv. Blaža (1970), Remete - župna crkva Uznesenja Bl. Dj. Marije (1965), Dolac - crkva Sv. Marije od Pohoda, Rokov perivoj – kapela Sv. Roka (1967), Frankopanska - crkva i samostan Sv. Vinka, Sesvete - crkva Svih Svetih, Sljeme – kapela Majke Božje Sljemenske (1971), Stenjevec - župna crkva Uznesenja Bl. Dj. Marije (1965), Klara - župna crkva Sv. Klare (1965), Sveti Duh 122 – manastir i kapela Sv. Petke, Trg Sv. Marka – župna crkva Sv. Marka (1963), Vlačka – župna crkva Sv. Petra (1991), Voćarska – kapela Sv. Ivana Krstitelja, Vugrovec Donji - grobna kapela Sv. Mihaela i župna crkva Sv. Franje Ksaverskog, Kašina - župna crkva Sv. Petar i Sv. Pavao (1965), Brezovica – župna crkva Sv. Marije (1965), Cerje- župna crkva Sv. Ivana Evanđelista (1965), Čučerje - župna crkva Pohoda Bl. Dj. Marije (1965), Gornje Vrapče - župna crkva Sv. Barbare (1981), Gračani - župna crkva Sv. Mihovila (1965), Jakuševac - župna crkva Sv. Marka Evanđelista (1991).

Etnološka baština – Donji Brezinščak (1989)

2.5. Povijesni pokazatelji

2.5.1. Prijašnji događaji

Potres

Područje Grada Zagreba izloženo je djelovanju potresa jer se nalazi u seizmički aktivnom području. Za povratni period od 500 godina izračunati intenziteti potresa kreću se u intervalu od 7.0° do 7.5° (jugozapadni dio grada), do 8,5°-10° MCS ljestvice (sjeveroistočni dio grada). Grad Zagreb nalazi se u pojasu omeđenom s više seizmički aktivnih epicentralnih područja. Najznačajnije epicentralno područje, s obzirom na dosadašnje potrese intenziteta u epicentru 7°-10° MCS ljestvice te njihovu neposrednu blizinu Grada Zagreba je epicentralno područje Medvednice. Sjeverni a pogotovo sjeveroistočni dio Zagreba, tj. područje Markuševca, Remeta i Dubrave seizmički je jače aktivan u odnosu na zapadni i južni dio Grada. Godišnja pojava više slabijih potresa dokaz je o prisutnosti seizmičke aktivnosti na zagrebačkom području.

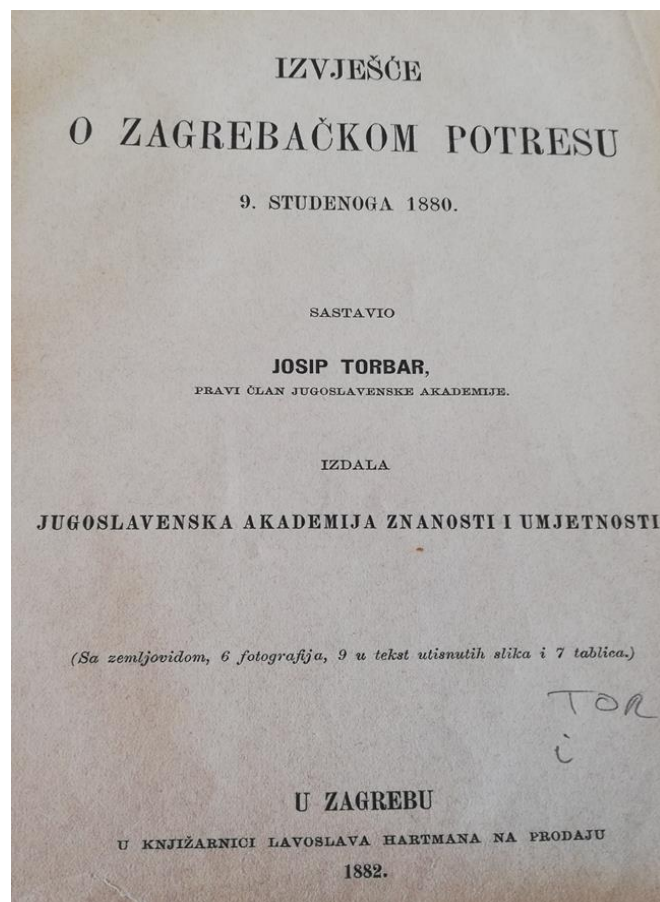
U povijesnim vrelima su zabilježena četiri razorna potresa koji su se dogodili na području Grada Zagreba. Povijest je najraniji zabilježila 26. ožujka 1502. kada se srušio toranj Sv. Marka, zatim slijedi 15. rujna 1590. kada je uslijed potresa srušen Medvedgrad, pa 11. veljače 1699. kad su ponovno srušeni toranj Sv. Marka i Medvedgrad, grad Kalnik, pavlinski samostan u Remetama itd. i konačno posljednji veliki potres 9. studenog 1880. godine koji se dogodio u 7 sati, 3 minute i 3 sekunde, te je bio magnitude 6,3° po Richteru, intenziteta 9 po MCS ljestvici a kojom prilikom su dvije osobe poginule, 29 je bilo teško ozlijeđenih, dok je oštećeno 3830 stambenih i gospodarskih objekata. Epicentar potresa je bio između Kraljeva Vrha, Zeline i Kašine. Stradalo je više stotina zgrada a posebno crkveni objekti. Katedrala je značajno oštećena. Srušio se svod nad svetištem i dio svoda pred velikim orguljama kao i jedini zvonik koji je katedrala imala. Potres je na Kaptolu teško ošteti i nadbiskupski dvor, nadbiskupsko sjemenište, sve kanoničke kurije, franjevački samostan i crkvu, kapelicu Sv. Dizmuša, gradsku pučku školu, kadetsku školu u Novoj Vesi a nešto dalje i crkvu Sv.

Ksavera na Mihaljevcu. Oštećene su i crkve Sv. Marka i Sv. Katarine kao i Isusovački samostan, Plemički konvikt i Popov toranj. U Donjem gradu teško su, uz ostalo, stradali Bolnica milosrdne braće te dvije kuće na Jelačićevom trgu, kuća u Petrinjskoj 1, sudbena zgrada i zgrada tadašnje Jugoslavenske akademije na Zrinjevcu, Vranicanijeva palača na Strossmayerovom trgu, više kuća u Ilici a nastradao je i znatan broj drugih većih i manjih zgrada u ostalim dijelovima Donjeg Grada.

Oštećeni su i zidovi kule Dverce te školske zgrade: nekadašnja realka na Griču, stara gimnazijska zgrada na Katarinskom trgu i Viša djevojačka škola. Sve su te zgrade bile toliko oštećene da se nastava više u njima nije mogla odvijati. Stradala je i bliža i dalja okolica Zagreba. Gotovo potpuno su srušene crkva u Granešini, kapela Sv. Vida u Kašini, crkva Sv. Antuna u Gornjem Stenjevcu, kuća kanonika kustosa u Kustošiji itd.

Od potresa je osim crkava, kapela i velikih državnih zgrada nastradalo 485 kuća u tolikoj mjeri da su troškovi popravaka premašili njihov godišnji dohodak, dok su 462 kuće bile toliko oštećene da se za popravak previđalo više od četrdeset postotaka bruto dohotka tih kuća. Manje štete pretrpjela je 451 kuća. Ukratko, u Zagrebu je tada bilo oštećeno 1758 kuća ne računajući one čije štete nisu bile prijavljene stručnoj komisiji. Neke jako oštećene zgrade stanari su odmah napustili, dok je oko 250 zgrada ugrožavalo i sam promet. Međutim, najtežu i nenadoknadivu štetu potres je nanio direktno ili indirektno umjetničkim i kulturno-povijesnim spomenicima. Neki od njih su odmah propali, a drugi su kasnijim obnovama izgubili mnogo od svoje prvotne umjetničke i kulturno-povijesne vrijednosti.

Slika 3. Naslovnica knjige „Izvešće o zagrebačkom potresu“ iz 1882. godine



Izvor: Knjižnice Grada Zagreba

Prva tri dana grad je ostao bez javne plinske rasvjete, tj. toliko dugo dok nije bio popravljen visoki tvornički dimnjak plinare koji je potres također teško oštetio. Upotreba plina bila je nakon potresa zabranjena, posebno u privatnim kućama. Sreća u nesreći je što potres nije oštetio vodovodne cijevi, strojeve i rezervoare, pa je poslije potresa vodovod mogao normalno funkcionirati. Vojnička straža je na zahtjev gradske uprave kako bi se osigurala opća sigurnost pojačala gradske sigurnosne straže. Imenovano je dvanaest komisija sastavljenih od inženjera i gradskih zastupnika koje su izdavale potrebne naloge radi nužnih popravaka, deložiranja ili eventualno demoliranja pojedinih jako oštećenih kuća. Ženska satnija iz Beča je osiguravala zgrade, čistila ulice od žbuke i uspostavljala sigurnost javnog prometa, a dio je bio određen za popravak vladinih i vojničkih objekata.

Stanovništvo je nakon potresa spavalo u barakama što ih je gradsko poglavarstvo podiglo na Zrinjercu i nekadašnjoj Ciglani, zatim u fijakerima, omnibusima i šatorima a neki i po klupama. Neki su sa ženama i djecom proveli noći u kavanama i gostionicama koje su bile stalno otvorene. Gradonačelnik se pobrinuo da iz drugih gradova stigne nekoliko stotina tesara i zidara, nabavljeno je šesnaest vagona vapna, petsto tisuća crijepova, deset tisuća žljebnjaka itd. Nakon potresa oko 6 000 ljudi pobjeglo je iz Zagreba, neki su se vratili, a dio je i trajno napustio grad. To je veliki broj s obzirom da tada grad zajedno s vojskom nije imao niti 30 000 stanovnika. Zagreb je poslije potresa obnavljalo oko 2000 radnika. Dvije godine poslije potresa Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti u Zagrebu izdala je „Izvešće o zagrebačkom potresu 9. studenog 1880.“ (Slika 3.) U tom izvješću sakupljeni su najiscrpniji podaci o potresu s zadatkom da posluže znanstvenom proučavanju te pojave.

Poplava

Prva zabilježena poplava Save oko Zagreba je ona iz 1469. godine, kada je Sava naglo preko noći narasla i tako spasila grad od sigurnog turskog napada. Najstarija zapisana velika voda Save oko Zagreba je ona iz 1770. godine kada je kanonik zagrebački Adam Krčelić opisao štete koje je poplava prouzročila na poljoprivrednim površinama koje su se nalazile na današnjem gradskom području. Za značajniju poplavu Save saznajemo da se dogodila od 15. do 17. studenoga 1880. god. i to samo nekoliko dana nakon katastrofalnog potresa od 9. studenoga iste godine. Velike vode Save tada su poplavile širu okolicu Zagreba a osobito tadašnja sela i prigradska naselja Trnje, Horvate, Jarun te Savsku cestu.

U proljeće 1895. godine Grad Zagreb i sva nizvodna područja zadesila je velika i dotada nezapamćena poplava Save. Nakon prethodno obilnog snijega došlo je do naglog zatopljenja i brzog otapanja snijega, a ujedno su to područje zahvatile i obilne tople proljetne kiše. Visoka voda naglo je nadošla u noći 26. na 27. ožujka 1895., a poplavljeni su Jarun, Horvati, Trnje, Savska cesta i dijelovi Donjeg Grada – Magazinska, Tratinska i sve okolne ulice. Iste godine 28. listopada dogodila se još veća poplava tako da su tada neka naselja bila i evakuirana a štete velike.

Najveća katastrofalna poplava na području Grada Zagreba dogodila se 26. listopada 1964. godine. Kroz Zagreb je u kritično vrijeme protjecalo oko 4440 kubnih metara vode u sekundi. Već u početku obrane protiv vodenog vala sudjelovalo je 10 000 radnika građevinskih, komunalnih i drugih gospodarskih organizacija, veliki broj građana, vatrogasne postrojbe, civilna zaštita, zdravstvena služba i drugi. Pijeskom i zemljom napunjeno je više od 240 000 vreća. Već u prvoj akciji obrane bilo je organizirano više od 300 kamiona i veći broj autobusa za prijevoz materijala i građanstva.

Budući da je Sava na dva mjesta probila nasip, poplavljeno je bilo više od 6000 hektara užeg gradskog prostora na kojem je živjelo oko 183 000 ljudi. Poplavljeno područje bilo je dugačko 14 km. Najveća širina poplavljene zone iznosila je 4 kilometra i to baš na području grada. Život je izgubilo 17 ljudi, 65 je bilo ozlijeđeno. Oko 40 000 građana moralo je napustiti domove, poplavljeno je bilo 15 000 stambenih zgrada (od toga 300 višekatnica) i 3297 gospodarskih zgrada. Oko 10 000 stambenih jedinica potpuno je neupotrebljivo za stanovanje, a 35 000 teže ili lakše oštećeno. Oštećeno je 120 tvrtki, oko 13 000 učenika i studenata ostalo je bez prostorija. Procjena je da je uništeno 65% opreme i materijala građevinske operative i industrije građevinskog materijala. Poplavljeno je oko 350 kilometara cesta, tadašnji auto-put oštećen je u dužini od 2 kilometra, oštećen je i most kod Jankomira i most kod Jakuševca, oštećena je ili uništena 81 trafostanica.

Pod vodom je bila trećina Zagreba. Poplavljen je dio općine Črnomerec, više od polovice općine Trešnjevka, dio Trnja, Peščenice, i dio Remetinca na užem području grada. U akciji obrane od poplave sudjelovalo je 3188 vojnika s 142 čamca, 203 vozila, 4 helikoptera i jednim remorkerom. Oni su spasili oko 30 000 građana s poplavljenog područja. Samo jedna grupa s dva jurišna čamca sama je spasila 526 ugroženih osoba. Oko 40 000 građana moralo je napustiti svoje domove, od tog broja oko 20 000 građana smjestilo se u drugim domovima (kod prijatelja, rodbine, neznanih ljudi koji su pomogli), jedan dio zbrinule su radne organizacije a 10 000 ljudi smješteno je u škole, domove i slične objekte. Nakon poplave planirana je izgradnja 10 000 stanova te obnova odnosno popravak 35 000 stanova za trajnu uporabu a 6000 za privremeni smještaj. 15 000 stanova je teže, 10 000 srednje i 10 000 lakše oštećeno. Od ukupno 26 operativno-građevinskih poduzeća u Zagrebu poplavljeno je i stradalo čak 10.

2.5.2. Štete uslijed prijašnjih događaja

Potres

U Gradu Zagrebu 1880. godine kada se dogodio potres s najrazornijim posljedicama u povijesti Grada, bilo je 2483 stambenih zgrada i 1187 gospodarskih zgrada, a grad je imao oko 30 000 stanovnika. Od ukupno 3670 objekata gotovo svi su oštećeni, a 12,6 posto zgrada je teško oštećeno (nastali su otvori u zidovima, rušenje unutarnjih zidova i dijelova zgrade, do rušenja cijele zgrade). Najveće štete bile su u selu Planina, sjeverno od Kašine gdje su sve zidane kuće teško oštećene. Potres je uzrokovao i pukotine u tlu iz kojih je izlazio sitni sivi pijesak i stvarao kupčiće u nekim mjestima blizu rijeke Save (Jarun, Resnik, Drenje, Trstenik). Šteta koja je iznosila gotovo 2,000.000 forinti imala se pokriti djelomično doprinosima privatnika, a djelomično državnim beskamatnim zajmom i potporama.

Poplava

Šteta od katastrofalne poplave koja se dogodila 1964. godine je premašila tadašnjih 130 milijardi dinara ne računajući pritom privatnu imovinu građana. Kako bi se moglo vidjeti koji su bili razmjeri štete, potrebno je istaknuti da su te 1964. godine industrijska poduzeća Zagreba ostvarila 28,2 ukupnog prihoda industrije Hrvatske. Zagrebačkom gospodarstvu nanijeta je šteta od oko 30 milijardi tadašnjih dinara. Konačna bilanca štete iznosila je 9,8% tadašnjeg republičkog BDP-a. Štete u građevinarstvu Zagreba prvih dana nakon poplave dostigle su iznos od 6 milijardi tadašnjih dinara. Za stambenu obnovu i stambenu izgradnju, zajedno s komunalnim instalacijama i prometnicama u novim naseljima, bilo je potrebno izdvojiti gotovo 70 milijardi dinara, a za građevinska poduzeća i za poduzeća za proizvodnju građevinskog materijala više od 23 milijarde dinara.

Slika 4. Štete na objektima u užem centru grada nakon potresa 1880.

Na crkvah.	
Prvostolna crkva	100.000 for.
Župna crkva sv. Petra	10.000 ”
Sv. Martina kapela	400 ”
Crkva sv. Marije sa župnim stanom	1.800 ”
Crkva sv. Ivana sa župnim stanom	1.400 ”
Kapela sv. Dižme	300 ”
Kapela sv. Marije	100 ”
Samostan franjevac	4.000 ”
Crkva franjevac	10.000 ”
	128.000 for.
Na zgradah u kaptolu i konkurenciji	740.715 for
U gornjem gradu na zgradah	478.446 ”
U donjem gradu na zgradah	690.676 ”
Na crkvah i hramovih župe sv. Marka:	
Crkva sv. Katarine	25.000 for.
Crkva sv. Marka	9.000 ”
Kapela sv. Žavera	2.200 ”
Kapela sv. Jurja	} 3000 ”
Kapela sv. Duha	
Kapela na kipnom trgu	
Crkva grčko istočna	500 ”
Hram izraelitski	18.000 ”
Šteta vlasnika kuće gubitkom stanarine, što su kuće oštećene duže vremena prazne ostale, u gornjem gradu	16.000 ”
u donjem gradu	32.046 ”
na kaptolu i konkur.	9.525 ”
	2,153.108 for.

Izvor: Knjižnice Grada Zagreba

Poplavom su najveće štete i gubitke pretrpjeli industrija, građevinarstvo i promet, zatim trgovina, komunalna privreda, zanatstvo i ugostiteljstvo. Od industrijskih poduzeća, najviše su poplavom uništeni: tiskara Vjesnik, tvornica obuće Šimecki, Rade Končar, Janko Gredelj, Elektrosond i Geoistraživanja kao i pogon Kraša u Savskoj ulici.

Građevinarstvo je isto tako pretrpjelo veliku štetu. Osobito su stradala poduzeća Tehnika, Viadukt i Hidroelektra. Od poljoprivrednih poduzeća najveću štetu je pretrpio poljoprivredno-prehrambeni kombinat Zagreb. Komunalna poduzeća su pretrpjela veliku štetu, osobito Vodovod i Elektra. Prisutna je i velika šteta na telekomunikacijskim vodovima, željezničkoj pruzi itd. Komunalna privreda pretrpjela je ukupnu štetu od približno 2 milijarde i 260 milijuna dinara.

Za troškove borbe protiv poplave, smještaj djece, starih i nezbrinutih, za pogonsko gorivo, opskrbu vodom, odvodnjavanje i čišćenje poplavljenog područja i sl. bilo je potrebno 1060 milijuna dinara. Za popravak oštećenih cesta u dužini od 350 kilometara, uključujući i tadašnji auto-put (danas Slavonsku i Zagrebačku aveniju) u čitavoj oštećenoj dužini – 1870 milijuna dinara. Za popravak oštećenih i porušenih mostova – 590 milijuna dinara. Za obnovu oštećenih i porušenih obala te inundaciju Save- 2500 milijuna dinara. Za popravak oštećenih školskih i predškolskih objekata – 440 milijuna dinara. Za obnovu fakulteta i studentskih domova – 1200 milijuna dinara. Za popravak sveučilišta – 450 milijuna dinara. Za obnovu objekata kulture i sportske kulture – 380 milijuna dinara. To je ukupno trošak od 8480 milijuna dinara ne uključujući štete u industriji i na stambenim objektima.

2.5.3. Uvedene mjere nakon događaja koji su uzrokovali štetu

Potres

Građevine zidane do 1920. godine imale su stropne konstrukcije isključivo od drveta. Armiranobetonski stropovi postupno su primjenjivani u razdoblju od 1920. do 1945. godine. Od godine 1945. do 1964. prevladavaju armiranobetonski monolitni stropovi polumontažnih tipova ili izvedeni na licu mjesta. Nakon 1964. godine zidane se zgrade sustavno grade s horizontalnim i vertikalnim serklažima, a zgrade kolektivnog stanovanja s armiranobetonskim nosivim sustavom, koji je izgrađen prema odredbama seizmičkih propisa iz 1964. godine (nakon potresa u Skoplju) i 1981. godine (nakon potresa u Crnogorskom primorju), što možemo smatrati modernim načinom izgradnje u smislu tadašnjih znanstvenih (seizmičkih, geotehničkih, geomehaničkih i dr.) spoznaja. 1981. godine na snagu je stupio Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Sl. list 49/1982, 29/1983 i 20/1988).

Nakon velikog potresa u Zagrebu, kao izravne ili neizravne posljedice potresa provedene su mnogobrojne mjere sa više aspekata u cilju prevencije i zaštite od potresa. Znatna sredstva uložena su u razvoj seizmografije kao znanosti, izgradnju mreža seizmografa, izradu seizmičke mikrozonacije, educiranje stanovništva i razvoj operativnih snaga. Kao najbolja preventiva u zaštiti od potresa pokazalo se planiranje, projektiranje i gradnja objekata prema načelima aseizmičnosti. Ured za upravljanje u hitnim situacijama redovito izdaje letke koji se dostavljaju svim kućanstvima na području grada s ciljem informiranja stanovništva o najvećim prijetnjama i poželjnom ponašanju u slučaju pojave takvih događaja. Određene su i površine za evakuaciju stanovništva kao i koridori evakuacije.

Poplava

Nakon velikih šteta koje su prouzročile dvije poplave 1895. godine, pokrenuta je izrada projekta regulacije Save. 1899. godine donosi se povijesna odluka o početku regulacije rijeke kod Zagreba. Tijekom tih priprema Zagreb je zadesila još jedna katastrofalna poplava 1897. godine. Sukladno projektu, svrha planirane regulacije bila je: osigurati posjede od poplava uz rijeku Savu, ukloniti štetne meandre, zaštititi naselja od poplave, privesti kulturi 7 000 jutara do tada neplodnog tla i omogućiti plovidbu Savom do Zagreba. Cijeli projekt napravljen je po uzoru na tzv. sustav visećih odboja koji je s velikim uspjehom bio primijenjen na rijeci Isar u Bavarskoj.

Sustav visećih odboja sastojao se od korištenja vodenog nanosa- šljunka, i primjene vrbovog šiblja te drvenih stupova (pilota) koji su služili za učvršćivanje novog korita, te na koje se kasnije nabacuje lomljeni kamen koji trajno osigurava obale novog korita. Ovakva tehnika

regulacije tražila je razmjerno mala financijska i tehnička sredstva, a njezin uspjeh ovisio je prvenstveno o upornosti kontinuiranog provođenja radova prema unaprijed utvrđenom planu.

Veći dio radova na ispravljanju toka završen je do 1918. godine. Sava je dobila jedinstveni tok, isušeni su brojni rukavci, te je utvrđena sjeverna i južna obala Save. Sava je tada u Zagrebu dobila svoj karakteristični pravilni luk kakav poznajemo i danas. Stari rukavci zagrađeni su šibljem od glavnog toka, no nasipa još uvijek nije bilo. Tako uređen tok Save znatno je poboljšao protok vode i smanjio učestalost poplava, no zbog nepostojanja nasipa, u vrijeme iznimno visokih padalina, poplave su i dalje plavile dio Zagreba južno od željezničke pruge. Između dva svjetska rata radovi se nastavljaju, te se utvrđuju novi nasipi. Grad biva često plavljen zbog neizgrađenosti cijelog sustava zaštite (poplave 1922., 1923., 1924., 1925., 1926., 1933., 1936.). Nedovršeni nasipi ponekad su bivali uništeni visokim vodama. Radovi na izgradnji sustava obrana od poplave ponovno prestaju početkom 2. svj. rata.

Naseljavanje u nizinsko, pretežno poplavno područje uz Savu teklo je znatno brže no što su građeni objekti za zaštitu od poplava. Regulacijski i zaštitni radovi koji su tada obavljani omogućili su širenje grada u nizinu, no oni nisu bili sustavni, pa je područje i dalje bilo jako ranjivo od poplava. Poplava 1964. godine najveća je elementarna nepogoda ove vrste koja je zadesila Zagreb. Nakon velikih kiša u gornjem slivu rijeke Save i formiranja velikog vodnog vala, nabujala Sava prelila je lijevi nasip na području Zagreba na dugim dionicama, a zatim ga i probila na slabim mjestima, pa su mnogi dijelovi grada bili poplavljeni. Nakon poplave iz 1964. godine počela je gradnja sustava obrane od poplava srednjeg Posavlja, gradnja boljih nasipa i odvodnih kanala za Zagreb, Karlovac i Sisak. Projekt "*Studije regulacije i uređenja rijeke Save*" koji je obuhvatio cjelokupnu i kompleksnu vodnogospodarsku problematiku sliva (obrana od poplava, svi aspekti korištenja voda te zaštita voda od zagađivanja) dovršen je 1972. godine. Koncept obrane od poplava osniva se na efektu redukcije vršnog protoka vodnog vala pri izlivanju vodnog vala u retencijske prostore. Sam sustav uključuje 7 retencija, 3 oteretna kanala, 10 preljeva i 11 ustava za upravljanje s poplavnom vodom. Svi veliki vodni valovi koji su se pojavili nakon 1964. godine uspješno su protekli kroz Zagreb, bez ikakvih posljedica ili oštećenja. Preljev Jankomir, koji je počeo djelovati u 1970-ima, pokazao se vrhunskim rješenjem, jer svojim automatskim radom rješava Zagreb značajnih količina viškova voda. Kanal je do sada bio u funkciji 6 puta: dva puta 1979., 1980., 1990., 1998 i 2010. godine.

2.6. Pokazatelji operativne sposobnosti

2.6.1. Popis operativnih snaga

Mjere i aktivnosti u sustavu civilne zaštite u Gradu Zagrebu provode sljedeće operativne snage sustava civilne zaštite:

1) Stožer civilne zaštite Grada Zagreba

Zaključkom gradonačelnika Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 18/17, 19/17, 5/18 i 14/18) osnovan je i imenovan Stožer civilne zaštite Grada Zagreba (u daljnjem tekstu: Stožer). Stožer ima načelnika, zamjenika načelnika i 12 članova. U svim aktivnostima Stožer usko surađuje s Državnom upravom za zaštitu i spašavanje – Područnim uredom za zaštitu i spašavanje Zagreb (u daljnjem tekstu: DUZS PUZ), Policijskom upravom zagrebačkom i ostalim operativnim snagama sustava civilne zaštite na području Grada Zagreba.

2) Stožeri civilne zaštite gradskih četvrti

U Gradu Zagrebu osnovano je 17 stožera:

1. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Donji grad (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/18);
2. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Gornji grad – Medveščak (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/18);
3. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Trnje (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18);
4. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Maksimir (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18);
5. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Peščenica – Žitnjak (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/18);
6. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Novi Zagreb – istok (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18);
7. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Novi Zagreb – zapad (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18);
8. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Trešnjevka – sjever (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/18);
9. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Trešnjevka – jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18);
10. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Črnomerec (Službeni glasnik Grada Zagreba 2/18);
11. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Gornja Dubrava (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18);
12. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Donja Dubrava (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18);
13. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Stenjevec (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/18);
14. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Podsused – Vrapče (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/18);
15. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Podsljeme (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18);
16. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Sesvete
17. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Brezovica (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/18).

Stožeri imaju načelnika, zamjenika načelnika i 5 članova. Načelnik je po dužnosti predsjednik vijeća gradske četvrti i rukovodi radom stožera, zamjenik načelnika je po dužnosti potpredsjednik vijeća gradske četvrti. Članovi stožera su tri člana iz redova vijeća gradske

četvrti i dva člana su iz redova stručnih osoba za pojedina područja prirodnih, tehničkih i drugih znanosti, po prethodno pribavljenom mišljenju pravne osobe kojoj je redovna djelatnost zaštita i spašavanje.

3) operativne snage vatrogastva

Operativne snage vatrogastva na području Grada Zagreba čine Javna vatrogasna postrojba Grada Zagreba (u daljnjem tekstu: JVP GZ) i dobrovoljna vatrogasna društva udružena u Vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba. JVP GZ sastavljena je od 327 operativnih vatrogasaca raspoređenih u pet vatrogasnih postaja na području Grada Zagreba, i to: Vatrogasne postaje Centar, Vatrogasne postaje Dubrava, Vatrogasne postaje Jankomir, Vatrogasne postaje Novi Zagreb i Vatrogasne postaje Žitnjak. Pripadnici JVP GZ-a posebno su osposobljeni prema programima i stupnjevima - 1/2/3 za spašavanje u ruševinama (u daljnjem tekstu: SUR), kako slijedi:

- 6 pripadnika JVP GZ-a osposobljeno je prema programu SUR-1;
- 38 pripadnika JVP GZ-a osposobljeno je prema programu SUR-2;
- 3 pripadnika JVP GZ-a osposobljeno je prema programu SUR-3;
- 16 pripadnika JVP GZ-a osposobljeno je prema programu vatrogasno ronilačke izobrazbe.

Javna vatrogasna postrojba raspolaže sa 59 vatrogasnih vozila, a prema vrstama razvrstani su na: 10 navalnih vozila, 6 autocisterni, 3 šumara, 10 tehničkih vozila, 2 vozila za prijevoz vatrogasaca, 4 vozila za prijevoz vatrogasaca i opreme, 16 specijalnih vatrogasnih vozila i 8 zapovjednih vozila.

U 57 dobrovoljnih vatrogasnih društava udruženih u Vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba ukupno je 9115 članova, od čega je 2538 članova djece i mladeži uzrasta od 6 do 18 godina. Članova vatrogasnih postrojbi je 3682, dok je broj pričuvnih članova 2895.

Pripadnici dobrovoljnih vatrogasnih društava Grada Zagreba (u daljnjem tekstu: DVD GZ) posebno su osposobljeni za spašavanje u ruševinama, prema programima, i to kako slijedi:

- 394 člana DVD GZ-a osposobljena su prema programu SUR-1,
- 17 članova DVD GZ-a osposobljeno je prema programu SUR-2.

Dobrovoljna vatrogasna društva Grada Zagreba imaju 105 vatrogasnih vozila, i to: 10 navalnih vozila, 3 zapovjedna vozila, 18 autocisterni, 7 šumara, 48 terenskih vozila s ugrađenim visokotlačnim modulom za gašenje požara i 19 vozila za prijevoz vatrogasaca i vatrogasne opreme. Ekipe za intervencije stižu do krajnje točke djelovanja u propisanom roku od 15 minuta.

4) operativne snage Hrvatskog Crvenog križa- Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb

Specijalnosti Gradskog društva Crvenog križa Zagreb su organiziranje i vođenje službe spašavanja, prihvati i podjela humanitarne pomoći, prva pomoć, spašavanje života na vodi te osposobljavanje spašavatelja. Ukupan broj članova interventnog tima je 123 člana, od čega je 87 aktivnih članova. Društvo raspolaže sa 13 vozila te materijalnim sredstvima i opremom za provođenje mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite, i to: torbicama prve pomoći 30 komada, vrećama za spavanje 20 komada, šatorima 3 komada, ležajevima 8 komada,

isušivačima 82 komada, daskama za imobilizaciju 1 komad, računalom 1 komad, čamcem 1 komad.

Za obavljanje djelatnosti sukladno posebnim propisima društvo raspolaže i prostorom za smještaj beskućnika u Kosnici pokraj Zagreba te s više radionica u Gradu Zagrebu za rad s osobama s teškoćama u razvoju (radionice su smještene na sljedećim lokacijama: Črnomerec, Trešnjevka, Susedgrad, Dubrava i Novi Zagreb - Siget). Društvo se također koristi i dvama skladištima za prikupljanje pomoći socijalno ugroženim građanima (u Novom Zagrebu - Siget i Blato) jednim prostorom za podjelu hrane u Susedgradu te trima prostorima za prikupljanje i distribuciju odjeće i obuće (Trnje, Maksimir i Novi Zagreb - Remetinec).

5) operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja - Stanica Zagreb

Hrvatska gorska služba spašavanja - Stanica Zagreb ima 79 članova: 77 spašavatelja, od toga 12 instruktora HGSS-a i 2 pripravnika. U svom sastavu ima 5 liječnika, jednoga medicinskog tehničara, 8 članova s položenim tečajem za asistenciju liječnicima pri helikopterskom spašavanju, 34 člana s ITLS tečajem, 10 letaća spašavatelja, jednog instruktora helikopterskog spašavanja s licencijom Air Zermatt, 10 učitelja skijanja, 14 voditelja potraga i dva potražna tima sa psom, 12 osposobljenih voditelja spašavanja u speleološkim objektima, 32 ronioca raznih kategorija od toga trojica osposobljenih za spašavanje iz potopljenih speleoloških objekata ili dubina do 100 metara, 27 članova osposobljenih za spašavanje na brzim vodama i potopljenim područjima, te 10 spašavatelja s položenim ispitom za rukovanje eksplozivnim tvarima.

6) udruge građana od interesa za sustav CZ Grada Zagreba

Hrvatska udruga za obuku potražnih pasa (HUOPP) i Klub za obuku službenih i sportskih pasa "Zagreb" (KOSSP) dobrovoljne su udruge koje se bave školovanjem pasa i njihovih vodiča radi sudjelovanja u potražnim akcijama za izgubljenim i nestalim osobama.

Zagrebački speleološki savez osnovan je radi razvoja i unapređenja speleologije kao stručne i znanstvene aktivnosti u Gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji. Članovi Zagrebačkoga speleološkog saveza sastavni su dio postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba.

Zagrebački radioamaterski savez je udruženje radio klubova, neprofitna organizacija, koji djeluje na području Grada Zagreba u svojstvu pravne osobe i upisan je u registar nadležnoga gradskog upravnog tijela. Savez je osnovan 1994. Trideset članova Zagrebačkog radioamaterskog saveza sastavni je dio postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba.

7) postrojbe civilne zaštite opće namjene Grada Zagreba (ukupno 2 914 pripadnika)

Gradska skupština Grada Zagreba Odlukom o osnivanju postrojbi civilne zaštite opće namjene Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 11/18) osnovala je sljedeće postrojbe:

1. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Donji grad;
2. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Gornji grad – Medveščak;
3. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Trnje;
4. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Maksimir;

5. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Peščenica – Žitnjak;
6. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Novi Zagreb – istok;
7. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Novi Zagreb – zapad;
8. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Trešnjevka – sjever;
9. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Trešnjevka – jug;
10. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Črnomerec;
11. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Gornja Dubrava;
12. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Donja Dubrava;
13. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Stenjevec;
14. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Podsused – Vrapče;
15. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Podsljeme;
16. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Sesvete;
17. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Brezovica.

Zainteresirani građani uključeni su u sustav civilne zaštite Grada Zagreba rasporedom u postrojbe civilne zaštite.

8) postrojbe civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba (ukupno 669 pripadnika)

Gradska skupština Grada Zagreba je Odlukom o osnivanju postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 11/18) osnovala sljedeće postrojbe:

- Postrojbu civilne zaštite za traganje i spašavanje iz ruševina (srednja kategorija) - sastoji se od upravljačke skupine s 4 pripadnika, dvije operativne skupine sa po 12 pripadnika i logističke skupine sa 6 pripadnika;
- Postrojbu civilne zaštite za traganje i spašavanje u poplavama (laka kategorija) - sastoji se od upravljačke skupine s 2 pripadnika, dvije operativne skupine sa po 5 pripadnika i logističke skupine s 4 pripadnika;
- Postrojbu civilne zaštite za tehničko-taktičku potporu - sastoji se od upravljačke skupine s 1 pripadnikom, operativne skupine sa 8 pripadnika i logističke skupine s 3 pripadnika.

Postrojbe civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba se popunjavaju ponajprije članovima udruga građana i drugih pravnih osoba koje se u svojoj djelatnosti bave određenim oblikom zaštite i spašavanja ili su za to osnovane te imateljima specijalističkih znanja od značenja za sustav civilne zaštite.

9) koordinatori 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. Koordinator na lokaciji, sukladno specifičnostima izvanrednog događaja, određuje načelnik stožera civilne zaštite iz redova operativnih snaga sustava civilne zaštite.

10) pravne osobe u sustavu civilne zaštite

Gradska skupština Grada Zagreba donijela je Odluku o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/17). Odlukom je određeno 47 pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite na području Grada Zagreba s ciljem pripremanja i organiziranja provedbe mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite te sudjelovanja u otklanjanju posljedica katastrofa i velikih nesreća. Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite na području Grada Zagreba su pravne osobe koje su svojim proizvodnim, uslužnim, materijalnim, ljudskim i drugim resursima najznačajniji nositelji tih djelatnosti na području Grada Zagreba.

11) Ostali sudionici u sustavu civilne zaštite

Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba ima 422 zaposlenika od čega je njih 376 medicinsko osoblje s vozačima sanitetskih vozila, te posjeduje najsuvremeniju tehniku i moderan vozni park s 36 sanitetskih vozila.

Broj ugovorenih timova za pružanje hitne medicinske pomoći je sljedeći:

- 69 terenskih timova hitne medicinske pomoći (T1 - liječnik, medicinski tehničar i vozač);
- 5 timova u prijavno-dojavnoj jedinici (liječnik i medicinski tehničar s mogućnošću rada na terenu);
- 10 timova T2 (medicinski tehničar i vozač).

Raspored navedenih timova je 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu i 365 dana godišnje (24/7/365).

Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba raspolaže s podstanicama: Centar, Novi Zagreb, Jarun, Gajnice, Dubrava i Sesvete.

Prema podacima Hrvatske gospodarske komore, na području Grada Zagreba ima više od tisuću tvrtki koje raspolažu opremom, ljudstvom i mehanizacijom koja se može upotrijebiti u slučajevima velikih nesreća i katastrofa.

Zimsku službu na nerazvrstanim cestama Grada Zagreba provodi Zagrebački holding d.o.o., Podružnica Zagrebačke ceste d.o.o.

Ministarstvo unutarnjih poslova obavlja poslove koji se odnose na poslove policije, zaštitu života i osobnu sigurnost ljudi i imovine, sprječavanje i otkrivanje kaznenih djela, održavanje javnog reda i mira, poslove sigurnosti prometa na cestama.

Ministarstvo zdravstva obavlja poslove od interesa za očuvanje i unapređenje zdravlja hrvatskih građana što uključuje: zaštitu javnozdravstvenog interesa, rano prepoznavanje rizika bolesti, sprječavanje pojave bolesti te liječenje i rehabilitaciju oboljelih.

Državni hidrometeorološki zavod obavlja stručne poslove koji se odnose na: praćenje hidroloških i meteoroloških procesa, prikupljanje, obrađivanje i objavljivanje hidrometeoroloških podataka, istraživanje atmosfere i vodnih resursa, primjenu meteorologije i hidrologije u područjima klimatologije, pomorske meteorologije, agrometeorologije, umjetnog djelovanja na vrijeme, zrakoplovne meteorologije, prostornog planiranja i projektiranja i ostale primjene, obavljanje međunarodnih poslova iz područja hidrologije i meteorologije od interesa za Republiku Hrvatsku.

3. Identifikacija prijetnji i rizika

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

Identifikacija prijetnji prvi je korak u izradi Procjene rizika. Pri identifikaciji prijetnji detektirane su one prijetnje koje se javljaju na području Grada Zagreba. Identificirane prijetnje na području Grada Zagreba u skladu su s identificiranim i obrađenim prijetnjama i rizicima iz Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku te u skladu s donesenim Smjernicama.

Identifikacija prijetnji prikazana je u Tablici 24., koja ujedno služi kao registar rizika a objavljena je u Smjernicama. Identifikacija prijetnji-registar rizika prethodi izradi scenarija te služi kao alat prilikom odabira rizika koji mogu imati značajne utjecaje na područje Grada Zagreba za koje se izrađuje Procjena rizika. U navedenim Smjernicama definirano je da će se za potrebe prve procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Zagreba obraditi pet rizika.

3.1. Popis identificiranih prijetnji i rizika

Tablica 24. Registar rizika

Red. broj	Prijetnja	Kratki opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	Potres	Moguće katastrofalne posljedice i to: veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, problemi u komunikaciji i državnoj administraciji, neprotočne prometnice, određen broj povrijeđenih i poginulih, šteta na materijalnim i kulturnim dobrima te okolišu, nedovoljni kapaciteti za zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd. te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice.	Obzirom na koncentraciju građevina od javnog i društvenog značaja koje su uglavnom izgrađene prije prvih propisa za projektiranje potresno otpornih zgrada, što ih svrstava u značajno ugrožene, posljedice se mogu procijeniti kao katastrofalne.	Protupotresno projektiranje i građenje građevina sukladno odgovarajućim tehničkim propisima i hrvatskim/europskim normama. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Zagreba	Uzbunjivanje i obavješćivanje, evakuacija, zbrinjavanje, sklanjanje, spašavanje, pružanje prve pomoći.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

2.	Poplava	<p>Usljed pucanja Savskog nasipa moguća je ugroza građevina kritične infrastrukture kao i brojne potencijalne opasnosti i posljedice po stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš na području Grada Zagreba.</p>	<p>Opskrba vodom i odvodnja: poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode.</p> <p>Cestovni promet: prekid i otežano obavljanje djelatnosti do otklanjanja posljedica.</p> <p>Proizvodnja i distribucija električne energije: duži prekid napajanja el. energijom.</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 radove kojima se omogućuju kontrolirani i neškodljivi protoci voda i njihovo namjensko korištenje.</p> <p>Izgradnja sustava ranog upozoravanja.</p> <p>Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Zagreba</p>	<p>Uzbunjivanje i obavješćivanje, evakuacija, zbrinjavanje, sklanjanje, spašavanje, pružanje prve pomoći.</p>
3.	Industrijske nesreće	<p>Eksplozija ukapljenog naftnog plina u pregrijanom spremniku od 1000 m³ rezultira mogućom pojavom domino efekta na području industrijske zone Žitnjak</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 u području industrijske zone Žitnjak.</p>	<p>Građevinske mjere zaštite, aktivni i pasivni sustavi zaštite od požara, preventivni nadzori, ostale mjere zaštite koje provode operateri kao odgovorne pravne osobe. Izgradnja sustava ranog upozoravanja.</p> <p>Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Zagreba.</p>	<p>Uzbunjivanje i obavješćivanje, evakuacija, zbrinjavanje, sklanjanje, spašavanje, pružanje prve pomoći.</p>
4.	Ekstremne temperature	<p>Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Grad Zagreb koji ima umjerenu kontinentalnu klimu. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju, inzult te pogoršati postojeće stanje kod</p>	<p>Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektno posljedice na zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena. To su: povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan</p>	<p>Zdravstvene mjere prevencije uz medijsku podršku u pružanju pravovremenih informacija, a vezano uz zaštitu od vrućine ključan je i važan čimbenik očuvanja kardiološkog zdravlja, ali i zdravlja općenito.</p> <p>Edukacija i</p>	<p>Obavješćivanje, pružanje prve pomoći.</p>

		kroničnih bolesnika.	utjecaj na mentalno zdravlje i kardio-respiratorne bolesti.	osposobljavanje građana Grada Zagreba	
5.	Epidemije i pandemije	Pojava prvih slučajeva pandemijske gripe bila bi povezana s osobama, putnicima koje su u kontakt s uzročnikom bolesti došle izvan granica Hrvatske. Epidemija bi mogla trajati najmanje 9 tjedana. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana oboljeva ukupno 20% osoba od kojih pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite traži 12% osoba. Zbog razvoja komplikacija bolesti 2.6% oboljelih zahtjeva bolničko liječenje.	Posljedice 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 pandemije. Očekuje se prosječan iznos novčane nadoknade po danu bolovanja od 145,00 kn.	Zdravstvene mjere prevencije uz medijsku podršku u pružanju pravovremenih informacija.	Nacionalni plan za pandemijsku gripu, obavješćivanje, pružanje prve pomoći

Izvor: Smjernice za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Zagreba, Zagreb, siječanj, 2017.

3.2. Odabrani rizici i razlozi odabira

3.2.1. Potres

Pojava potresa pripada skupini prirodnih rizika koji se ne mogu predvidjeti, a s određenom se vjerojatnošću mogu dogoditi u bilo kojem trenutku. Potres je elementarna nepogoda do koje dolazi uslijed pomicanja tektonskih ploča, a posljedica je podrhtavanje Zemljine kore zbog oslobađanja velike količine energije. Potresi nastaju velikom brzinom, događaju se u bilo koje doba i bez upozorenja. Potresi su vjerojatno najveći uzrok smrtnosti uzrokovane prirodnim katastrofama. Budući da potrese nije moguće spriječiti, provođenje mjera za ublažavanje posljedica potresa i pripremljenost društvene zajednice u slučaju njegove pojave od iznimne su važnosti.

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 i industrijske objekte, te kritične točke prometne i komunalne infrastrukture.

Moguća pojava potresa mora se povezati sa značajnom izravnom i neizravnom štetom na imovini, uz opasnost od ozbiljnih ozljeda i mogućeg gubitka ljudskih života. Posljedično, potres u naseljenom području, posebice ako se radi o regionalnom središtu ili području od strateške važnosti (primjerice za turizam), može izazvati potpuni poremećaj gospodarskih i društvenih odnosa u zajednici.

Prema karti potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina, područje Grada Zagreba nalazi se u zoni izražene seizmičke aktivnosti, a seizmičnost na

području Grada Zagreba iznosi prema staroj razredbi potresa prema intenzitetima VIII do IX stupnjeva Mercalli-Cancani-Siebergove (MCS) ljestvice. Prema danas važećoj europskoj/hrvatskoj normi HRN EN 1998-1/NA, koja je na snazi od 2011. godine, seizmičnost se definira poredbenim vršnim ubrzanjem tla tipa A s vjerojatnošću premašaja od 10% u 50 godina za povratno razdoblje od 475 godina u jedinici gravitacijskog ubrzanja tj. u m/s^2 . Seizmotektonski aktivne zone obilježene su različitim dubinama hipocentara, a vezane su uz najvažnije rasjede: savski rasjed koji se pruža padinama Vukomeričkih gorica (dubina hipocentara većine potresa nalazi se između 10 i 30 km) i zonu medvedničkog rasjeda koji prolazi potezom Žumberačka gora - Medvednica (dubina hipocentara je uglavnom između 5 i 17 km). Grad Zagreb smješten je u pojasu omeđenom s više seizmički aktivnih epicentralnih područja, a najznačajnije epicentralno područje za Grad Zagreb je epicentralno područje Medvednice. Ono po svojoj dosadašnjoj aktivnosti te u pogledu prostornog rasporeda epicentara potresa ukazuje na činjenicu da je sjeverni dio Zagreba seizmički jače aktivan u odnosu na južni dio grada.

Razlog odabira

Na području Grada Zagreba postoji opasnost od potresa jačine IX stupnjeva MCS. Navedeni potres razorio bi glavninu objekata u staroj gradskoj jezgri koji nisu građeni sukladno protupotresnim standardima, uzrokovao smrt većeg broja osoba kao posljedice rušenja objekata, oštetio pripadajuću infrastrukturu, opteretio zdravstveni sustav velikim brojem ozlijeđenih osoba, otežao normalno odvijanje života na pogođenom području, drastično pogoršao epidemiološku situaciju, doveo do osiromašenja građana i velikih ekonomskih gubitaka uključujući gubitak radnih mjesta. Razoran potres na području Grada Zagreba stoga predstavlja najveću prijetnju za stanovništvo i materijalna dobra.

Slika 5. Župna crkva u Kustošiji oštećena u potresu 1880.



Izvor: Ivan Uličnik / osobna arhiva

3.2.2. Poplava

U hidrološkom smislu prostor Grada Zagreba karakterizira vodni sliv rijeke Save i njenih pritoka, te rijeka Krapina koja jednom svojom obalom dotiče granice Grada Zagreba. Uz navedene rijeke potencijalnu opasnost od poplava predstavljaju i potoci sa obronaka Medvednice i Vukomeričkih gorica. Uže gradsko područje Grada Zagreba obiluje mnogobrojnim potocima koji se s Medvednice slijevaju ka urbanim dijelovima grada.

Ukupna dužina vodotoka na području Grada Zagreba iznosi 498,91 km, a održavano je 284,74 km. Potoci južnih, jugozapadnih i istočnih obronaka Medvednice čine vrlo gusto razgranatu hidrografsku mrežu s velikim uzdužnim padovima, što uz jake intenzitete oborina i činjenicu da se vodotoci nalaze u brdskom području, uzrokuje otjecanje bujičnog karaktera, popraćeno jakim erozijskim procesom i prenošenjem nanosa u središnji i donji dio vodotoka.

Razlog odabira

Iako je mala vjerojatnost da dođe do pucanja Savskog nasipa na području Grada Zagreba, takva situacija dovela bi do poplavlivanja većeg dijela najgušće naseljenog gradskog područja na kojem se nalaze mnoge tvrtke i industrijski pogoni ali i individualni stambeni objekti (prizemnice) kojih značajan broj ima upravo na području blizu rijeke Save. Takva situacija osim velike materijalne štete koju može prouzročiti, može dovesti i do smrtnih ishoda u slučaju naglog poplavlivanja prizemnih stambenih objekata.

Slika 6. Poplavom zahvaćena Savska cesta u Zagrebu 1964. godine



Ozbiljna poplava može ugroziti i objekte kritične infrastrukture na području Grada Zagreba uslijed pucanja Savskog nasipa. Obzirom na sve učestalije vremenske nepogode, posebno grmljavinske pljuskove koji uključuju vrlo veliku količinu padalina, neki objekti kritične

infrastrukture mogu biti poplavljeni zbog nedovoljne propusnosti kanalizacije koja ne može prikupiti dovoljnu količinu vode. Na gradskim područjima smještenim uz sjevernu i južnu obalu Save problem predstavljaju i podzemne vode koje poplavljuju podrume zgrada tijekom visokog vodostaja, no takvi događaji ne mogu ozbiljno ugroziti objekte kritične infrastrukture, već eventualno otežati njihov rad. Budući da sva naselja u Gradu Zagrebu nisu povezana na glavni vodoopskrbni sustav, u slučaju poplava moguće je zamućenje lokalnih vodoopskrbnih mreža tijekom i nakon poplava a zagađenje izvora vode može dovesti do epidemioloških i sanitarnih opasnosti.

3.2.3. Industrijske nesreće

Industrijske nesreće nastaju kao iznenadni i nekontrolirani događaji prilikom upravljanja određenim sredstvima i obavljanja aktivnosti sa opasnim tvarima. U današnje vrijeme intenzivnog razvoja tehnologije, korištenja novih materijala i supstanci u proizvodnom procesu, ali i s druge strane zanemarivanja već dotrajalih tehnologija i materijala koji se neadekvatno skladište ili pohranjuju, realna su i sveprisutna mogućnost.

Ovisno o vrsti, količini i maksimalnoj koncentraciji opasnih tvari te udaljenosti gospodarskih objekata od naseljenih područja, odnosno pogona/postrojenja koji obavljaju profesionalnu djelatnost vezanu uz opasne tvari, moguć je nastanak industrijskih odnosno tehničko-tehnoloških nesreća s mogućnošću prerastanja u veliku nesreću i katastrofu, čija posljedica može biti ugrožavanje života i zdravlja ljudi, okoliša, kao i okolnog gospodarstva te mreža i sustava kritične infrastrukture.

Na području Grada Zagreba djeluje nekoliko gospodarskih subjekata kod kojih se nalaze određene količine opasnih tvari: eksplozivnih, zapaljivih, otrovnih i dr. Nesreće koje se u tim poduzećima mogu dogoditi zbog raznih razloga mogu imati katastrofalne posljedice s određenim brojem stradalih te uništavanjem materijalnih dobara i zagađivanjem okoliša. U Registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari (RPOT) Hrvatske agencije za okoliš i prirodu nalaze se službeni podaci o postrojenjima u Gradu Zagrebu koja podliježu navedenim zakonskim propisima, a prema podacima o vrsti i količini opasnih tvari i/ili grupa opasnih tvari (tone). U RPOT registru na području Grada Zagreba nalaze se sljedeća postrojenja s opasnosti od domino efekta²:

Tablica 25. Postrojenja s opasnosti od domino efekta

Naziv operatera	Naziv područja postrojenja	Adresa	NKD	Razred
HEP-Proizvodnja d.o.o. za proizvodnju električne i toplinske energije	TE-TO Zagreb	Kuševačka 10A, 10000 ZAGREB	35.11 Proizvodnja električne energije	Prilog II.B - viši razred

² **Domino-efekt** je niz povezanih učinaka koji zbog međusobnog razmještaja i blizine područja postrojenja, postrojenja, odnosno dijelova postrojenja ili grupe postrojenja i količina opasnih tvari prisutnih u tim područjima postrojenja povećavaju mogućnost izbijanja velike nesreće ili pogoršavaju posljedice nastale nesreće

INA MAZIVA d.o.o. za proizvodnju i trgovinu mazivima i srodnim proizvodima	INA MAZIVA d.o.o.	Radnička cesta 175, 10000 ZAGREB	19.20 Proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda	Prilog II.B - niži razred
INA-INDUSTRIJA NAFTE, d.d.	Logistika, Logistički terminali, Regija Zagreb, UNP 1 Zagreb	Radnička cesta 216, 10000 ZAGREB	19.20 Proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda	Prilog II.B - viši razred
JADRANSKI NAFTOVOD, dioničko društvo	Terminal Žitnjak	Slavonska Avenija 64, 10000 ZAGREB	49.50 Cjevovodni transport	Prilog II.B - viši razred
TIFON, društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge	BP JARUN	HORVAĆANSKA 71, 10000 ZAGREB	46.71 Trgovina na veliko krutim, tekućim i plinovitim gorivima i srodnim proizvodima	Prilog II.A

Izvor: RPOT registar

Najveći broj subjekata nalazi se na području gradske četvrti Žitnjak – Peščenica. Procjena posljedica velike nesreće/katastrofe kompleksnija je od isključivo analize koja se temelji na broju postrojenja i kategorijama, jer postoji i parametar lokacije, odnosno međusobne blizine smještaja postrojenja te u odnosu na druge gospodarske objekte koji imaju opasne tvari u značajnim količinama. Dakle, moguće je da izvanredni događaj u jednom postrojenju, koje realno nema potencijal za izazivanje nesreće s katastrofalnim posljedicama, zbog blizine drugih postrojenja, preraste u tehničko-tehnološku katastrofu, odnosno veliku nesreću (domino-efekt). Intenzitet posljedica katastrofe ovisi i o vrsti opasne tvari, njihovim svojstvima (zapaljivosti, toksičnosti...) i količinama, kvaliteti izgradnje i geofizičkom smještaju postrojenja, udaljenosti naselja, materijalnih dobara, voda i drugim parametrima. Nesreća može nastati zbog istjecanja opasne tvari i/ili eksplozije u pogonu s opasnom tvari, što može rezultirati požarom, disperzijom toksičnog plina ili oblaka, ovisno o smjeru vjetra, na okolno područje te zagađenjem tla, zraka i vode.

Razlog odabira

Na području Gradske četvrti Peščenica-Žitnjak koncentrirano je više industrijskih objekata u kojima se skladište opasne tvari te je u slučaju nastanka akcidenta u jednom postrojenju, moguć nastanak i domino-efekta s širenjem eksplozije na susjedne pogone a što povećava razornost događaja i ozbiljnost posljedica, te je zbog navedenog rizik „*Industrijske nesreće*“ uvršten u Procjenu rizika.

3.2.4. Ekstremne temperature

Pod ekstremne temperature zraka podrazumijevamo one koje značajno odstupaju od mjesečnog prosjeka u određeno doba godine, te mogu uzrokovati zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva i stoga predstavljaju javnozdravstveni problem. Očekuje se da bi zatopljenje uzrokovano klimatskim promjenama moglo povećati učestalost i trajanje 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 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 Republici Hrvatskoj pa se stoga obrađuje samo zdravstveni rizik za ekstremno visoke temperature.

Toplinski val je dugotrajnije razdoblje izrazito toplog vremena, nerijetko praćenog i visokim postotkom vlage u zraku. Mjeri se u odnosu na uobičajeno vrijeme određenog područja, u odnosu na uobičajene temperature nekog razdoblja ili sezone. Temperature koje su za toplija klimatska područja normalne i uobičajene, u hladnijem području mogu predstavljati toplinski val ukoliko su izvan uobičajenog vremenskog obrasca tog područja. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju, inzult te pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.

Pri povećanoj učestalosti i intenzitetu ekstremnih 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.

Tablica 26. Kritične temperature zraka za Grad Zagreb i porast smrtnosti

Temperatura	30.0 °C	33.7 °C	35.1 °C	37.1 °C
	kritična temperatura	umjerena opasnost	velika opasnost	vrlo velika opasnost
Porast smrtnosti		5%	7,5%	10%

Izvor: K. Zaninović. Utjecaj ekstremnih termičkih prilika na smrtnost u Hrvatskoj, disertacija 2011.godine

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Prema definiciji Svjetske meteorološke organizacije (WMO), kada dnevni temperaturni maksimum u više od pet dana u nizu nadmašuje prosječni temperaturni maksimum nekog područja za 5°C, govorimo o toplinskom valu. Temeljem navedene definicije postoji mogućnost pojave toplinskog vala na području Grada Zagreba i to u mjesecu srpnju i kolovozu. Od visokih temperatura najugroženije skupine stanovništva su starije osobe i djeca. Na osnovu dostupnih podataka u desetogodišnjem razdoblju nije bilo značajnijih posljedica za ugrožene kategorije stanovništva. Slučajevi toplinskih valova su zabilježeni u više navrata od strane Državnog hidrometeorološkog zavoda. Dugotrajni toplinski val vrućine uzrokovao bi direktno katastrofalne štete na usjevima i smrtne slučajeve od posljedica hipertermija, a indirektno povećao opterećenje energetskog sustava.

Razlog odabira

Zbog klimatskih promjena izgledna je sve češća pojava toplinskih valova. U urbanim zonama toplinski valovi predstavljaju dodatan izazov za stanovništvo a uzimajući u obzir starosnu strukturu stanovništva (posebno u nekim gradskim četvrtima npr. Donji Grad), izgledno je da bi toplinski valovi značajno opteretili zdravstveni sustav u Gradu Zagrebu. Iako se toplinski valovi događaju u ljetno doba godine kada značajan broj ljudi zbog godišnjih odmora napusti područje Grada Zagreba, upravo oni na koje toplinski valovi imaju najvećeg utjecaja, poput kroničnih bolesnika i osoba starije životne dobi, ostaju na području Grada te se ujedno smatraju i najizloženijom skupinom ovoj vrsti rizika.

Uz toplinske valove vrlo često su prisutna i dugotrajna sušna razdoblja a tijekom toplinskih valova troši se i puno električne energije zbog rada klima-uređaja pa to predstavlja dodatan izazov za elektro-energetski sustav.

3.2.5. Epidemije i pandemije

Neočekivano veliki broj slučajeva neke bolesti, prvenstveno zarazne, ali i bilo koje druge bolesti, u skoro isto vrijeme na jednom području, naseljenom mjestu i većem kolektivitetu, nazivamo epidemijom, a manifestiraju se u dva pojavna oblika:

- epidemije koje nastaju samostalno, bez povezanosti s ikakvim drugim nepogodama;
- epidemije koje nastaju kao posljedica nekih drugih elementarnih nepogoda (potresa, poplava, industrijskih nesreća i sl.)

Temeljem statističkih podataka za Grad Zagreb najvjerojatniji rizik kojeg u ovom trenutku možemo predvidjeti je epidemijska, odnosno pandemijska pojava nekih infektivnih bolesti uzrokovanih novim ili već poznatim uzročnicima poput influence H1N1, H5N1, SARS-a i drugih. Posljedice pandemije 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 pandemije.

Razlog odabira

Grad Zagreb je sjedište institucija od značaja za upravljanje svim sektorima u Republici Hrvatskoj. Grad Zagreb je i veliko prometno čvorište a preko Zračne luke „*Franjo Tuđman*“ tisuće stanovnika svakodnevno iz dalekih zemalja dolazi na područje Grada Zagreba te se tako povećava mogućnost brzog prenošenja zaraza iz drugih područja Europe i svijeta. Pojavom teških epidemija i pandemija svakako bi došlo do izostanka zaposlenika sa svojih radnih mjesta što bi moglo usporiti odvijanje poslova i procesa od značaja za Republiku Hrvatsku. Zbog svega navedenog odlučeno je da se u ovoj Procjeni rizika obrađuje i navedeni rizik.

3.3. Karte prijetnji

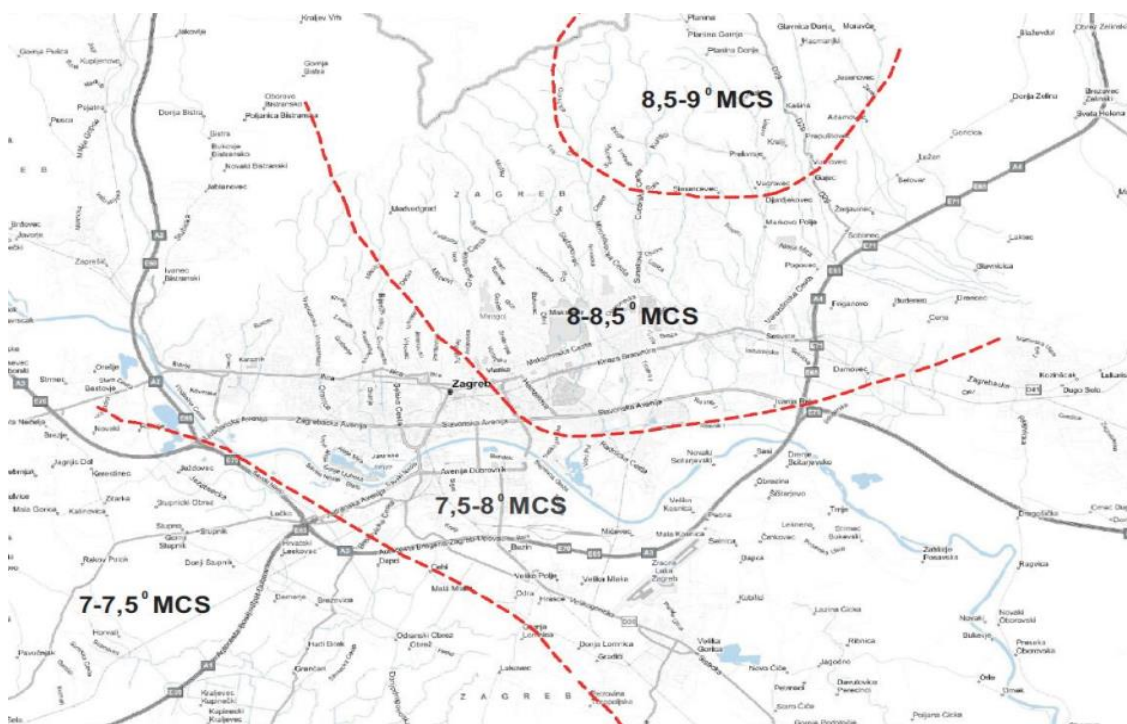
Karte prijetnji kao sastavni dio Procjene rizika za Grad Zagreb izrađuju se u mjerilu 1:100 000 ili krupnije te obuhvaćaju područje Grada. Mjerilo mora biti izabrano na način da prijetnje

biti 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.

U prvoj Procjeni rizika do definiranja zajedničkih kriterija za stupnjevanje prikaza svih prijetnji karte prijetnji podrazumijevat će službene karte Hrvatskih voda i Geofizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koje su javno objavljene. Karte rizika nalazit će se na kraju svakog od scenarija svih pet rizika koji se obrađuju u Procjeni a bit će izrađene na temelju jasno određenih kriterija.

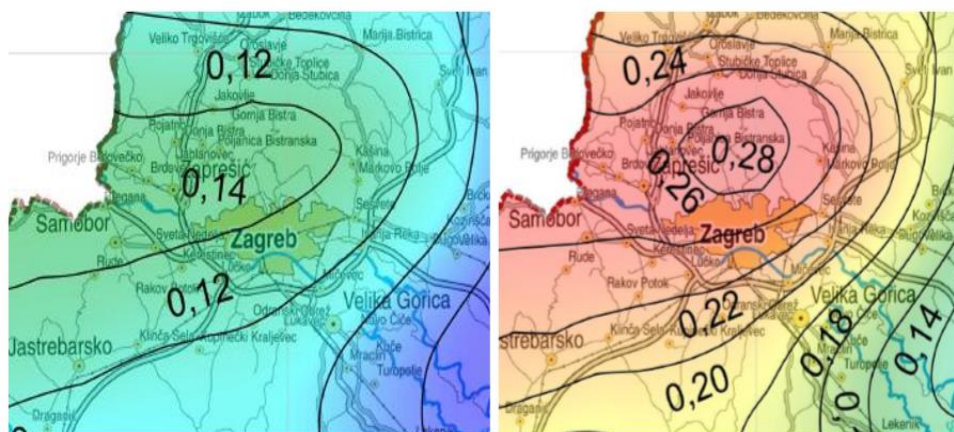
3.3.1. Potres

Karta 4. Mogući intenziteti potresa na području Grada Zagreba



Izvor: Vanjski plan zaštite i spašavanja za područje Grada Zagreba

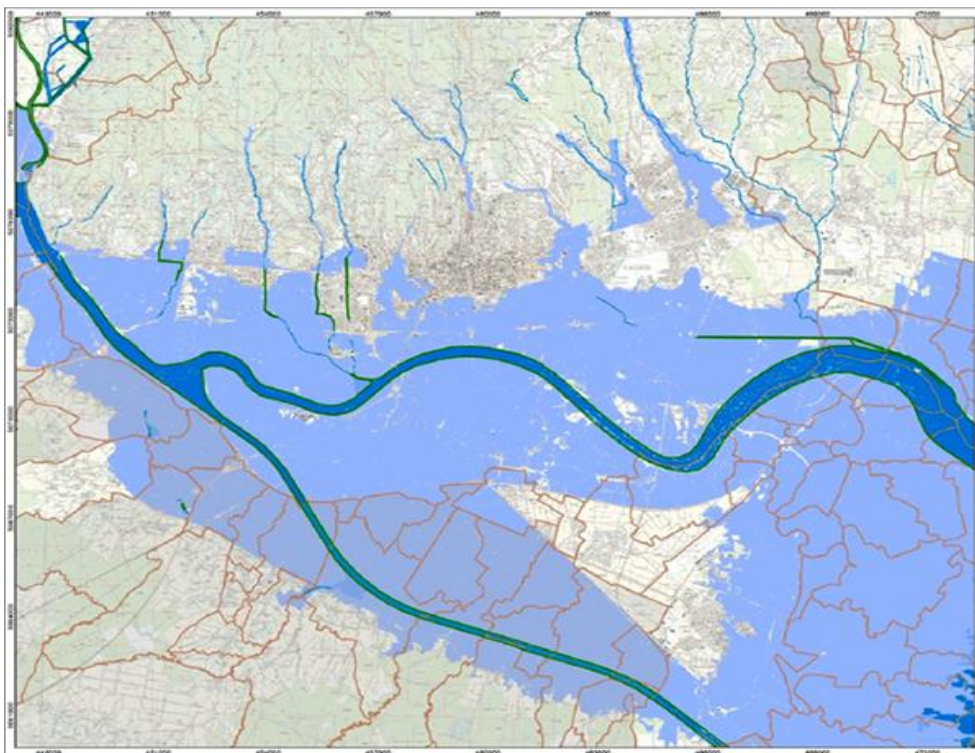
Karta 5. Iznosi vršnih ubrzanja za Zagreb i okolicu, povratni period 95 g. i 475 g.



Izvor: Herak M., Allegretti I., Herak D., Ivančić I., Kuk V., Marić K., Markušić S., Sović I. Karta potresnih područja Republike Hrvatske. s.l. : Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno - matematički fakultet, Geofizički odjel., 2011.

3.3.2. Poplava

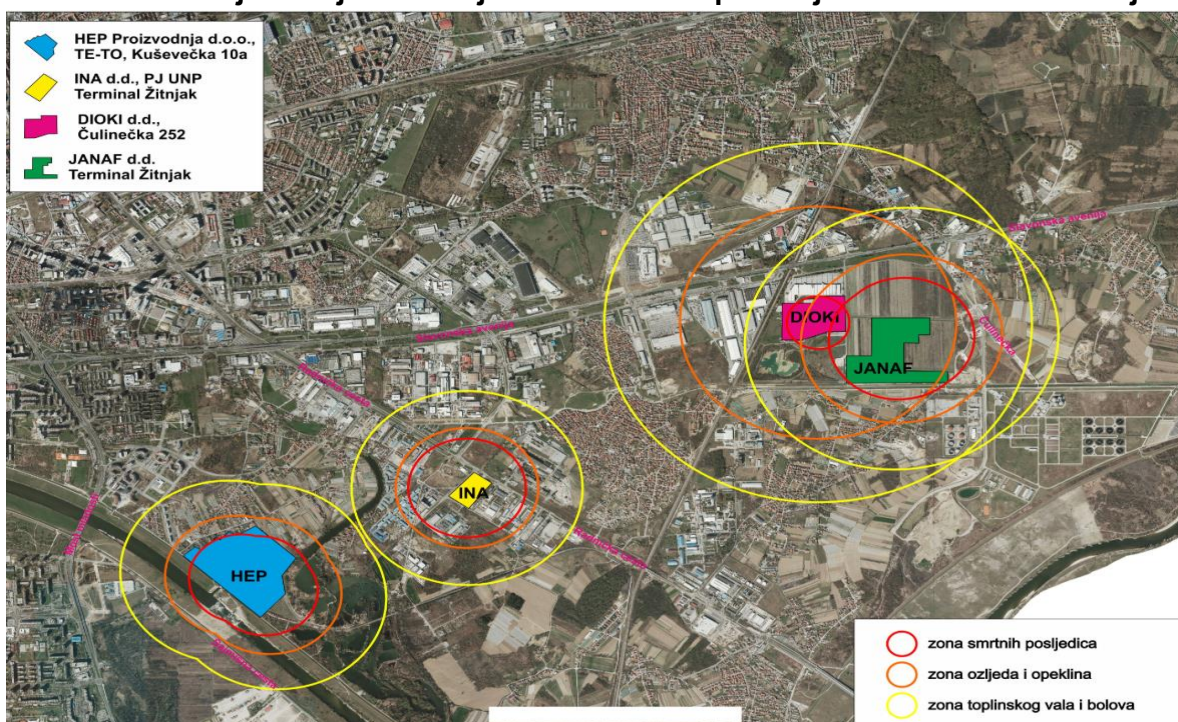
Karta 6. Karta s prikazom vjerojatnosti poplavlivanja područja Grada Zagreba i okolice



Izvor: Interaktivna karta opasnosti od poplavlivanja <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>

3.3.3. Industrijske nesreće

Karta 7. Zona djelovanja industrijskih nesreća na području GČ Peščenica – Žitnjak



Izvor: Vanjski plan zaštite i spašavanja

4. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti

Procjena rizika od velikih nesreća sadrži skup procijenjenih relevantnih rizika opisanih u scenarijima koji su utemeljeni na prijetnjama koje mogu izazvati neželjene posljedice na području Grada Zagreba. Za potrebe izrade procjene rizika od velikih nesreća definirane su tri skupine posljedica po društvene vrijednosti i to:

1. Život i zdravlje ljudi,
2. Gospodarstvo i
3. Društvena stabilnost i politika.

Referentne vrijednosti koje se uzimaju u obzir prilikom izračuna kategorije posljedica su: broj stanovnika na području Grada Zagreba u 2017. godini - **802 762** stanovnika i proračun Grada Zagreba za 2018. godinu - **9.438.310.000,00 kuna**.

4.1. Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi (dobiven jednostavnim zbrajanjem, bez ponderiranja) za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem (poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani, zbrinuti i sklonjeni) u odnosu na ukupan broj od 802 762 stanovnika Grada Zagreba.

Tablica 27. – Život i zdravlje ljudi

Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba Grada Zagreba	Kriterij - osoba
1	Neznatne	*<0,001	<8
2	Malene	0,001-0,0046	8-37
3	Umjerene	0,0047-0,011	38-95
4	Značajne	0,012-0,035%	96-288
5	Katastrofalne	0,036>	>289

Izvor: Smjernice za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Zagreba, Zagreb, siječanj, 2017.

*Napomena: Pri određivanju kategorije za život i zdravlje ljudi u kategoriju 1 ulaze posljedice prema kojima je stradala ili ugrožena minimalno jedna osoba do 0,001% stanovnika na području Grada Zagreba.

4.2. Gospodarstvo

Odnosi se na ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu. Šteta se prikazuje u odnosu na proračun Grada Zagreba koji je u 2018. godini iznosio 9.438.310.000,00 kuna. Navedena materijalna šteta ne odnosi se na materijalnu štetu koja treba biti iskazana u kategoriji Društvena stabilnost i politika.

Tablica 28. – Gospodarstvo

Kategorija	Posljedice	Kriterij % štete u odnosu na proračun Grada Zagreba	Kriterij – kn štete
1	Neznatne	0,5-1	47.191.550 – 94.383.100
2	Malene	1-5	94.383.100 – 471.915.500
3	Umjerene	5-15	471.915.500 – 1.415.746.500
4	Značajne	15-25	1.415.746.500 – 2.359.577.500
5	Katastrofalne	> 25	> 2.359.577.500

Izvor: Smjernice za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Zagreba, Zagreb, siječanj, 2017.

Vrijednosti pokretnina i nekretnina određuju se na temelju podataka dobivenih iz Državnog zavoda za statistiku.

4.3. Društvena stabilnost i politika

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

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

Ukoliko je ukupna materijalna šteta na kritičnoj infrastrukturi od značaja za funkcioniranje društva, odnosno Grada Zagreba u cjelini, prikazat će se u odnosu na proračun Grada Zagreba koji je u 2018. godini iznosio 9.438.310.000,00 kuna.

Tablica 29. – Društvena stabilnost – Kritična infrastruktura (KI)

Kategorija	Posljedice	Kriterij % štete u odnosu na proračun Grada Zagreba	Kriterij – kn štete
1	Neznatne	0,5-1	47.191.550 – 94.383.100
2	Malene	1-5	94.383.100 – 471.915.500
3	Umjerene	5-15	471.915.500 – 1.415.746.500
4	Značajne	15-25	1.415.746.500 – 2.359.577.500
5	Katastrofalne	> 25	> 2.359.577.500

Izvor: Smjernice za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Zagreba, Zagreb, siječanj, 2017.

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

Tablica 30. – Društvena stabilnost i politika– Ustanove/građevine javnog društvenog značaja

Kategorija	Posljedice	Kriterij % štete u odnosu na proračun Grada Zagreba	Kriterij – kn štete
1	Neznatne	0,5-1	47.191.550 – 94.383.100
2	Malene	1-5	94.383.100 – 471.915.500
3	Umjerene	5-15	471.915.500 – 1.415.746.500
4	Značajne	15-25	1.415.746.500 – 2.359.577.500
5	Katastrofalne	> 25	> 2.359.577.500

Izvor: Smjernice za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Zagreba, Zagreb, siječanj, 2017.

Posljedice za društvenu stabilnost i politiku iskazivat će se zbirno. Vrijednosti pokretnina i nekretnina određuju se prema podacima dobivenim iz Državnog zavoda za statistiku. Ukoliko takvi podaci ne postoje koristiti će se vrijednosti iz tablice Prilog XI. - Približni jedinični troškovi izgradnje raznih kategorija građevina iz Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku.

5. VJEROJATNOST

Za svaki scenarij izračunava se vjerojatnost njegove pojave (realizacije). Korištenjem statističkih pokazatelja iz prošlosti omogućava se kvantitativni izračun rizika u svrhu osiguranja značajnosti i usporedivosti same procjene. Za sve rizike na području Grada Zagreba koriste se iste vrijednosti vjerojatnosti/frekvencije, prikazane u Tablici 31.

Tablica 31. Vjerojatnost/frekvencija

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 do 20 godina
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće

Za vrijednosti vjerojatnosti/frekvencije uzimat će se samo oni događaji čije posljedice za kategorije društvenih vrijednosti mogu biti opisane kategorijom 1. - konkretno štete u gospodarstvu minimalno moraju iznositi 0,5% proračuna Grada Zagreba. Neće se uzimati u razmatranje vjerojatnost svakog potresa ili industrijske nesreće već samo vjerojatnost onog događaja/prijetnje koja može uzrokovati štete sukladno propisanim kriterijima za svaku od kategorija društvenih vrijednosti.

6. SCENARIJI

Procjena rizika od velikih nesreća temelji se na scenarijima za svaki pojedini rizik. Za svaki identificirani rizik izrađen je odgovarajući scenarij uz pomoć kojeg je opisana identificirana prijetnja, njen nastanak i posljedice, kako bi se mogle planirati preventivne mjere, educirati stanovništvo, odnosno pripremati eventualni odgovor na veliku nesreću.

Nazivi scenarija su:

1. Podrhtavanje tla uzrokovano potresom jačine IX^o MCS LJESTVICE;
2. Poplava izazvana pucanjem Savskog nasipa;
3. Pojava domino efekta na području industrijske zone Žitnjak uslijed eksplozije ukapljenog naftnog plina;
4. Dugotrajni toplinski val na području Grada Zagreba;
5. Pojava pandemijske gripe.

6.1. POTRES – OPIS SCENARIJA

6.1.1. Naziv scenarija, rizik

Naziv scenarija
Podrhtavanje tla uzrokovano potresom jačine IX° MCS LJESTVICE
Grupa rizika
Potres
Rizik
Potres
Radna skupina
Mario Miličević, Marijana Sironić, Josip Hibler, Ozren Ilijaš
Opis scenarija:
Scenarijem će se što vjernije opisati situacija koja može nastati nakon razornog potresa na području Grada Zagreba. U obzir će se uzeti najgori mogući scenarij male vjerojatnosti ali najvećih posljedica. Smisao je da se opisom najgore moguće situacije postavi temelj preventivnog planiranja i operativnog osnaživanja snaga civilne zaštite na području Grada Zagreba a što u konačnici predstavlja proces smanjenja rizika, posebno u slučaju kada se radi o prijetnjama koje ne možemo u potpunosti ukloniti niti predvidjeti trenutak njihovog nastanka.

6.1.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Razoran potres je događaj najpogubnijih posljedica u suvremenom društvu jer njegova pojava ima utjecaja na sve strukture ljudskog društva, odnosno na sve ono što je čovjek stvorio i proizveo. Budući da se ne može predvidjeti točno vrijeme i mjesto nastanka potresa, vrlo je izražena potreba provedbe i planiranja odgovornih i dugoročnih preventivnih aktivnosti u zajednici (što uključuje prvenstveno kvalitetnu zakonski definiranu protupotresnu gradnju i kontrolu tijekom gradnje, educiranje stanovništva i detaljiziranje planova za postupanje, ojačavanje zgrada kritične infrastrukture ili preseljenje ključnih institucija u potresno sigurnije zgrade), odnosno nužno je postojanje kolektivne svijesti o prijetnji i načinu društvenog odgovora na nju. Kritična infrastruktura koja je najbitniji preduvjet normalnog funkcioniranja svake visoko-tehnološki razvijene zajednice, je posebno osjetljiva čak i u slučaju kada je riječ o pojavi nerazornih potresa, koji samom svojom pojavom unose nemir, strah i neugodu među stanovništvom. Primjera otkazivanja telekomunikacijske infrastrukture nakon takvih potresa ima više, a izdvajamo prekid mobilnih mreža uslijed preopterećenja pozivima uznemirenih građana u Washingtonu 2011. godine³. I u Hrvatskoj je primijećen trend povećanog broja poziva Centru 112 nakon svakog slabijeg potresa.

U slučaju razornog potresa izgledan je nestanak električne energije uslijed pucanja vodova i šteta na **elektroenergetskoj infrastrukturi**. Iako su objekti EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb koji predstavljaju jezgru elektroenergetskog sustava na području Grada Zagreba protupotresno građeni, nakon potresa se mogu očekivati oštećenja 2. i 3. stupnja (umjerena i

³ The Washington Post: Cellphone service falls short after earthquake
https://www.washingtonpost.com/business/economy/cellphone-service-falls-short-after-earthquake/2011/08/23/gIQAml52ZJ_story.html?noredirect=on&utm_term=.31df9d4936b1

teška oštećenja građevina i infrastrukture na lokaciji). Osim toga, unatoč tome što su spremnici i cjevovodi izgrađeni prema protupotresnim standardima i pravilno osigurani, može doći do oštećenja/puknuća skladišnog spremnika opasnih tvari/cjevovoda ili pripadajućih instalacija⁴. Nakon razornog potresa može se očekivati nestanak električne energije na većem području Grada Zagreba a zbog ponovnog uspostavljanja funkcionalnosti i popravka elektro-energetske mreže bit će potrebno angažirati i radnike iz susjednih županija i drugih dijelova Hrvatske. U prijelaznom razdoblju, do ponovnog uspostavljanja funkcionalnosti mreže, na kritičnim točkama potrebno je postaviti agregate za proizvodnju električne energije. U takve objekte spadaju bolnice u kojima je moguće nastaviti rad nakon potresa jer nisu značajno oštećene, objekti za proizvodnju hrane, vodoopskrbne stanice, ključne točke telekomunikacijskog sustava, pojedine bankarske institucije, veći gospodarski objekti od interesa za normalizaciju života i sl.

Na **komunikacijsku i informacijsku tehnologiju** razoran potres negativno utječe na dva načina. Prvi je dovođenje do preopterećenosti (zagušenosti) kapaciteta koja može nastati uslijed velikog broja poziva građana u kratkom vremenu a upravo je to slučaj nakon događaja koji imaju izražen utjecaj na većem zemljopisnom području. Drugi negativan utjecaj se odnosi na moguće rušenje telekomunikacijske infrastrukture (samostalne ili one koja se nalazi na objektima koji se sruše uslijed potresa) kao i na nestanak električne energije zbog kojeg dolazi do prestanka rada baznih stanica, repetitora i odašiljača. Kako bi se spriječio scenarij potpune komunikacijske odsječenosti, potrebno je da hitne službe imaju redundantan sustav veza (satelitski terminali, pomoć radioamatera) te da mediji koriste dominantne komunikacijske točke (odašiljače) koji se nalaze u susjednim okolnim područjima a čiji signal dopire u pogođeno područje. Najbolji način prijenosa informacija stanovništvu u takvim situacijama je FM radio zbog postojanja malih prijenosnih uređaja koji rade na baterije a visoko su zastupljeni u kućanstvima te zbog robusnosti i jednostavnosti tehnologije prijenosa.

Kada je riječ o **prometu**, u slučaju razornog potresa izgledno je rušenje svih ili većeg dijela zagrebačkih mostova⁵. Mostovi preko Save su uglavnom već premašili svoj predviđeni vijek trajanja, a u većini slučajeva nisu projektirani za potresno opterećenje⁶, što je istaknuto prilikom utvrđivanja evakuacijskih puteva od strane Ureda za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba. Povezanost je izrazito bitna s obzirom na činjenicu da broj spašenih osoba iz zatrpanih dijelova izravno ovisi o brzini reakcije (isključivo vlastitih snaga) u prvim danima katastrofe. Budući da mostovi povezuju stari dio Zagreba koji je potresno najosjetljiviji s novim dijelom grada, izgledno je očekivati prekid prometa ili otežan promet do uspostavljanja alternativnih ruta i izgradnje privremenih pontonskih mostova a što predstavlja dodatan problem i za evakuaciju građana i za pristup spasilačkih ekipa, budući da će se do užeg središta grada u tom slučaju moći doći samo s istočne strane grada (Sesvete) te preko Domovinskog mosta jer je za očekivati da i Aleja Bologne bude neprohodna zbog aktivnih klizišta na tom području. Cestovni promet bit će prekinut na području središta grada odnosno stare gradske jezgre zbog zarušavanja zgrada na prometnice a takva situacija može otežati procese evakuacije te zaštite i spašavanja stanovništva. Zbog navedenih situacija planira se

⁴ Procjena rizika HEP Proizvodnje za pogon EL-TO Zagreb, studeni 2017.

⁵ Utvrđeno je da, izuzev novih mostova za suprotni smjer Mosta Zaprešić, Jankomirskog mosta i Domovinskog mosta, zagrebački savski mostovi nisu projektirani na danas propisano seizmičko opterećenje. Stoga bi u slučaju potresa kakav se predviđa na području grada Zagreba moglo doći do značajnih oštećenja ili čak rušenja nekih od njih. – Iz „Studije za saniranje posljedica potresa“ koju je izradio Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

⁶ Crnobrnja N. (2005) „Zagrebački savski mostovi,“ Građevinar, Vol. 57, No. 12, pp. 977-985

djelovanje građevinske mehanizacije s ciljem raščišćavanja zakrčenih prometnica a definirane su i lokacije za odlaganje građevinskog materijala. Zbog pojave klizišta i odrona nakon potresa ali i prestanka rada željezničke infrastrukture zbog nestanka električne energije izgledan je i prekid željezničkog prometa. Za pretpostaviti je kako će novi Domovinski most zbog nedavne izgradnje ipak izdržati razoran potres te će preko njega biti moguće uspostaviti humanitarni koridor od Zračne luke „*Franjo Tuđman*“ prema centru grada.

Zdravstveni sustav u trenutcima nakon razornog potresa biti će vrlo opterećen potrebama stanovništva. S druge strane, zbog starosti zgrada u kojima su smještene skoro sve zagrebačke bolnice, izgledno je da zdravstveni sustav neće imati dovoljno kapaciteta niti za obavljanje redovnih aktivnosti a kamoli aktivnosti tijekom izvanrednih situacija. Stoga će se morati uspostaviti poljske bolnice, otvoriti koridori hitnog prijevoza ozlijeđenih u bolnice u susjednim gradovima i županijama, a izgledno je da će se morati tražiti i međunarodna pomoć u medicinskoj opremi i zdravstvenom osoblju (liječnici i medicinske sestre). Budući da je Grad Zagreb zdravstveno središte Republike Hrvatske, bit će potrebne donacije u opremi kako bi zdravstveni sustav mogao ponovno profunkcionirati u kapacitetima prije nastanka potresa a to će biti dosta dugotrajan proces (uništenje infrastrukture – zgrada, opreme, moguća pogibija dijela liječnika i med. sestara i sl.)

Kada je o **vodnom gospodarstvu** riječ, iako je vjerojatnost vrlo mala, postoji opasnost od pucanja Savskog nasipa uslijed djelovanja potresnih sila, kao i popuštanja retencijskih brana što bi dovelo do poplavlivanja gradskog područja ispod južnih i jugoistočnih obronaka Medvednice. Isto tako, izgledni su i prekidi vodoopskrbnog sustava uslijed pucanja magistralnih vodova te uništenja vodocrpilišnih objekata. Najmanja opasnost odnosi se na prekid rada vodoopskrbnih sustava a najveća opasnost predstavlja mogućnost pucanja Savskog nasipa zbog potresa koji se dogodi tijekom visokog vodostaja rijeke Save i otkazivanje retencijskih brana u podsljemenskoj zoni. U tom slučaju posljedice su otežana mogućnost evakuacije građana u zoni blizu rijeke Save kao i dodatno uništenje kuća i gospodarskih objekata kojima je uzrok nagli bujični prodor vode u podsljemenskoj zoni uslijed pucanja retencijskih brana.

Budući da Grad Zagreb ima razvijenu prehrambenu industriju, razoran potres svakako će imati velikog utjecaja i na **prehrambeni sektor**, prvenstveno na proces proizvodnje. Ukoliko proizvodni pogoni ne budu uništeni djelovanjem potresa, gubitci će se odnositi na prestanak proizvodnje zbog nestanka električne energije, prestanka distribucije plina, vode i ostalih energenata potrebnih za rad pogona ili nedolaska djelatnika na posao. Osim toga, zbog uništenja prometne infrastrukture biti će otežana distribucija proizvoda. Nakon razornog potresa ljudima smještenim u šatorska naselja moraju se osigurati na početku suhi, a kasnije i topli obroci kao i dovoljna količina pitke vode i sredstava za osobnu higijenu. Stoga je potrebno napraviti plan dostavljanja navedenog temeljem unaprijed dostavljenih mogućih kapaciteta isporuke od strane pravnih osoba od interesa za civilnu zaštitu. U tu skupinu spadaju i veliki trgovački lanci koji uvijek imaju i zalihu proizvoda i logistiku za dostavu potrebnog. Pritom će se trebati računati na kapacitete u okolici Zagreba, jer je izgledno da će dio kapaciteta na području samog Grada Zagreba zbog prekida rada ostalih kritičnih infrastrukture biti onemogućen. Pomoć će se pružiti i od strane Crvenog križa te donacijama iz inozemstva.

Razoran potres će na **financijski sektor** prvenstveno imati utjecaj na način da onemogućiti rad ključnih financijskih ustanova u državi. Dio zgrada navedenih institucija će biti srušen ili

teško oštećen (npr. zgrada Hrvatske narodne banke), a dijelu financijskih ustanova će zbog nestanka električne energije kao i telekomunikacijske odsječenosti biti onemogućeno poslovanje prvih dana nakon potresa.

Djelatnost proizvodnje i skladištenja opasnih tvari predstavlja poseban rizik nakon događaja razornog potresa jer i djelomično uništenje postrojenja i objekata u kojima se proizvodi ili rukuje s opasnim tvarima, može izazvati domino efekt i lančane eksplozije, posebno u industrijskoj zoni grada (zona gradske četvrti Žitnjak-Peščenica). U situaciji razorenog grada i teško prohodnih prometnica te velikog broja osoba kojima je potrebna medicinska pomoć te koje je potrebno spasiti iz ruševina, angažiranje dodatnih vatrogasnih snaga predstavlja dodatan izazov i problem, posebno u slučaju kada industrijske vatrogasne postrojbe zbog razornosti reakcije ne mogu pružiti prvi odgovor u gašenju požara ili on nije dovoljan.

Javne službe su izrazito izložene negativnom utjecaju razornog potresa zato što se glavnina njih nalazi u potresno neotpornim zgradama, a najvažnije državne institucije poput Vlade RH i Sabora se nalaze na Gornjem gradu, u potpuno potresno neotpornoj zoni, najproblematičnijoj za evakuaciju i spašavanje zbog uskih ulica i teškog pristupa, posebno nakon rušenja okolnih objekata na prometnice. Rad javnih službi će nakon potresa biti većim dijelom onemogućen kao i rad hitnih službi (pojedini objekti u kojima je sjedište hitnih službi će biti oštećeni nakon potresa). Potrebno je istaknuti nepovoljan položaj bolnica smještenih u starom dijelu grada, za koji se očekuje najveća ugroženost, prvenstveno zbog nepovoljnog položaja u seizmički najaktivnijem području, gradnje u razdoblju prije uvođenja seizmičkih propisa ali i mogućih dodatnih problema poput požara (zbog drvenih stropova i krovova) te teške dostupnosti u slučaju zakrčenih uskih i slabo povezanih prometnica, primjerice rušenjem fasada. Same bolnice nemaju dovoljne kapacitete⁷ za prihvrat velikog broja žrtava i nemaju dovoljno dobru prometnu povezanost s ostalim dijelovima grada, posebice preko rijeke Save. Stoga primjerice za gradske četvrti Novi Zagreb istok i zapad postoji veća opasnost od problema povezanosti s bolnicama u sjevernijim dijelovima grada.

Svakako će se morati računati, osim na pomoć postrojbi civilne zaštite opće i specijalističke namjene kao i udruga građana pri spašavanju stanovnika, i na vatrogasne, policijske i ekipe hitne medicinske pomoći iz okolnih županija, posebno u prvim satima nakon razornog potresa. Dio pripadnika postrojbi specijalističke namjene će sam stradati u potresu (mrtvi i teško ozlijeđeni), a dio će neorganizirano pristupiti spašavanju i traganju prvo za svojim blišnjima, što je normalna ljudska reakcija, pa se na njih neće moći računati. Stoga je vrlo bitno većim dijelom se osloniti na pripadnike postrojbi u južnim dijelovima grada u kojima će posljedice potresa biti najmanje izražene (gradska četvrt Brezovica) kao i na pripadnike postrojbi iz susjednih županija.

Kada je o **nacionalnim spomenicima i vrijednostima** riječ, oni nažalost prvi nepovratno stradaju u rušilačkoj snazi razornog potresa. Najvrijednija baština često ima svoju vrijednost upravo zbog starosti izgradnje, a takve građevine su potresno najneotpornije. I u potresu 1880. koji se dogodio u Zagrebu stradali su najstariji sakralni objekti najveće spomeničke vrijednosti. Izgledno je očekivati da će nakon potresa od IX^o MCS ljestvice čitava povijesna jezgra Gornjeg grada biti u ruševinama, kao i veći dio Donjeg Grada, odnosno veliki postotak zgrada na potezu do Glavnog kolodvora i željezničke pruge na jugu, do Črnomerca na

⁷ Službeni list Grada Zagreba 19/11 (2011) Plan zaštite i spašavanja za područje Grada Zagreba (<http://www.zagreb.hr/>)

zapadu i do Maksimira na istoku. Problem predstavlja činjenica da se neke vrlo bitne državne ustanove nalaze u zgradama koje su spomenici kulture, odnosno koje su potresno neotporne. Nakon takvog događaja osim nepovratnog uništavanja povijesne arhitekture, može doći i do prekida rada javnih ustanova od izrazitog interesa, te stradavanja učenika i studenata koji se školuju u pojedinim potresno neotpornim zgradama. Slijedom navedenog, potrebno je osigurati da državne institucije od izrazitog značaja budu smještene u zgradama koje su građene po protupotresnim standardima a zgrade koje predstavljaju spomenike kulture potrebno je dodatno ojačati kako bi s većom vjerojatnošću izdržale razoran potres koji se može dogoditi.

Tablica 32. Prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu

UTJECAJ	SEKTOR
x	Energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
x	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
x	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet unutarnjim plovnim putevima)
x	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
x	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
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 (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
x	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
x	Nacionalni spomenici i vrijednosti

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

Zaključak

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 bolnice i industrijske objekte) te kritične točke prometne i komunalne infrastrukture. Stoga se moguća pojava potresa mora povezati sa značajnom izravnom i neizravnom štetom na imovini, uz opasnost od ozbiljnih ozljeda i mogućeg gubitka ljudskih života. Posljedično, potres u naseljenom području, posebice ako se radi o regionalnom središtu ili području od strateške važnosti (primjerice za turizam), može izazvati potpuni poremećaj gospodarskih i društvenih odnosa u zajednici.

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

- izravna oštećenja prometnica zbog podrhtavanja tla ili njihova neprohodnost zbog sekundarnih posljedica, primjerice odrona ili klizišta, mogu otežati prometnu povezanost i usporiti potrebne radnje neposredno nakon potresa (spašavanje i evakuaciju, raščišćavanje ruševina, pregled oštećenja građevina itd.);
- oštećenje ili rušenje objekata koji predstavljaju kritične točke prometne infrastrukture, posebice mostova, nadvožnjaka, potpornih zidova itd. mogu prekinuti važne prometne tokove;
- oštećenja industrijskih objekata uz izravne troškove zbog oštećenja građevina i opreme mogu zbog odgode spremnosti za rad uključivati dodatne posljedice za zaposleno stanovništvo i gospodarstvo u cjelini, a u pojedinim slučajevima moguće su i dugoročne posljedice zbog potencijalnih opasnosti za okoliš;
- prekidi u telekomunikacijskoj mreži zbog oštećenja stanovništvu i hitnim službama mogu otežati komunikaciju, a oštećenja strujne mreže i komunalne infrastrukture mogu usporiti djelovanje hitnih službi i povećati osjećaj nesigurnosti stanovništva;
- opasnost od oštećenja bolnica i domova zdravlja s odgovarajućom zdravstvenom opremom može dodatno ugroziti najranjivije stanovništvo i otežati mogućnost osiguravanja dovoljnih kapaciteta za zbrinjavanje ozlijeđenih;
- oštećenje javnih objekata društvene namjene poput kazališta, muzeja i sportskih objekata može ugroziti sigurnost velikog broja ljudi i dugoročno utjecati na uobičajeno odvijanje društvenih aktivnosti;
- posebice treba obratiti pozornost na oštećenja vrtića, škola i visokoškolskih institucija, a oštećenje vjerskih objekata i kulturno-povijesne baštine može dovesti do nenadoknadivih gubitaka i dodatno demoralizirati stanovništvo;
- u slučaju oštećenja građevina u kojima se odvijaju poslovi državne uprave postoji opasnost od zastoja u državnoj administraciji i narušavanja političke stabilnosti, a od posebnog je značaja sigurnost i raspoloživost hitnih službi, uključujući vatrogastvo i policiju.

Razina sigurnog i udobnog života građana bitno ovisi o gradskoj infrastrukturi pa je njezino funkcioniranje važno omogućiti i u razdoblju neposredno nakon prirodne katastrofe. Grad Zagreb je s obzirom na geografski položaj između obronaka planine Medvednice i rijeke Save posebno osjetljiv u pogledu protočnosti prometa, pa je sigurnost objekata na kritičnim točkama, posebice mostova preko Save, od iznimne važnosti.

6.1.3. Kontekst

Društveni kontekst

Grad Zagreb je središte državne uprave Republike Hrvatske i regionalno središte od iznimne važnosti. U njemu se nalaze značajne obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, industrijski pogoni i kulturna baština neprocjenjive nacionalne vrijednosti. S obzirom na strukturu gospodarstva i instalirane industrijske kapacitete te postotak gradskog proračuna u odnosu na druge gradove u Hrvatskoj, Zagreb se može smatrati dominantnim gospodarskim središtem, a zbog velike koncentracije institucija državne uprave njegova važnost za administrativnu i političku stabilnost cijele države je neupitna. Osim toga, Zagreb je državno središte cestovnog, željezničkog i zračnog prometa te sjecište europskih prometnih smjerova istok-zapad i sjever-jug.

U gradu Zagrebu, prema popisu stanovništva iz 2011. godine, na površini od 641,37 km² živi 790.017 stanovnika (blizu 20% stanovništva Hrvatske) ili prosječno 1213 stanovnika na km². Prema istom popisu u Zagrebu ima 279.656 kućanstava i 334.888 stanova. Administrativno je podijeljen na 17 gradskih četvrti - GČ i 218 mjesnih odbora. Najgušće su naseljeni GČ Donji grad 12.274 stanovnika/km² i GČ Trešnjevka – sjever 9.542 stanovnika/km², a najrjeđe GČ Podsljeme 928 stanovnika/km² i GČ Brezovica sa samo 85 stanovnika/km².

Prema podacima Odjela za statistiku Gradskog ureda za strategijsko planiranje i razvoj grada, bruto domaći proizvod grada Zagreba je u 2011. godini iznosio 108.791 milijuna kuna, u odnosu na 328.737 milijuna kuna za cijelu Hrvatsku (33,1%). Prema tome, glavni grad predstavlja trećinu ukupnog gospodarstva Hrvatske, što potvrđuju i brojni drugi statistički pokazatelji, a mnoga gospodarstva iz regije gravitiraju upravo prema Zagrebu. Stoga bi razorni potres mogao značajno ugroziti gospodarsku stabilnost širokog područja.

Tablica 33. Usporedba statističkih pokazatelja o poslovnim subjektima u Gradu Zagrebu i Republici Hrvatskoj

Poslovni subjekti	Grad Zagreb	Republika Hrvatska	%
Pravne osobe	95 741	298 161	oko 32
Trgovačka društva	55 933	160 323	oko 35
Poduzeća i zadruge	23 981	66 705	oko 36
Ustanove, tijela, udruge, fondovi i organizacije	15 827	71 133	oko 22
Obrt i slobodna zanimanja	15 219	80 911	oko 19

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Osim stambenih zgrada i gospodarskih objekata u Zagrebu su smještene brojne institucije državne uprave kao što Hrvatski sabor, Ured predsjednice Republike Hrvatske, Vlada RH (Banski dvori), Ustavni sud, Vrhovni sud Republike Hrvatske, brojni ostali sudovi (županijski, općinski građanski, kazneni, visoki upravni, radni, visoki trgovački, prekršajni itd.), Državno odvjetništvo Republike Hrvatske, sva Ministarstva (28 zgrada), državni zavodi, državni i gradski uredi itd. Izdvojen je sažetak ključnih građevina od javnog i društvenog značaja, uključujući godinu izgradnje i lokaciju (Tablica 34). Podaci o starosti građevina su dobiveni iz Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja Republike Hrvatske, a prikupljeni su prilikom pregleda za potrebe energetske certificiranja⁸.

Važnost i veličina grada Zagreba i njegovih sadržaja ističe se i po ostaloj kritičnoj infrastrukturi; to su posebice: dječji vrtići (više od 100), osnovne škole (više od 150), srednje škole (više od 100), sveučilište i fakulteti (33), veleučilišta i visoke škole, domovi zdravlja i zdravstvene stanice, bolnice i klinike, domovi za starije i nemoćne osobe (10), zatvori, policijske postrojbe (redovne, prometne i specijalne), vatrogasne postrojbe (profesionalne i dobrovoljne), vojarne, komunikacijska središta (državna i gradska), diplomatsko središte, kazališta, muzeji, galerije, zbirke, vjerske građevine, kina, sportske dvorane, sportsko-rekreacijski centri, stadioni, atomska skloništa, trgovački centri, industrija i proizvodni pogoni, javne garaže te svi glavni mediji u državi (HRT i komercijalne televizije, lokalne radiopostaje i novinske kuće). Prema Registru kulturnih dobara područje grada Zagreba obuhvaća i brojna zaštićena nepokretna kulturna dobra: kulturno-povijesne cjeline (oko 30) i pojedinačne građevine (preko 500).

⁸ Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Tablica 34. Građevine od javnog i društvenog značaja u Gradu Zagrebu

Gradska četvrt	Naziv institucije državne uprave i ministarstva	Godina izgradnje
Gornji Grad-Medveščak	Ured predsjednice republike hrvatske	1964.
	Vlada Republike Hrvatske (Banski dvori)	1808.
	Hrvatski sabor	1911.
	Ustavni sud	krajem 19. st.
Donji Grad	Vrhovni sud republike hrvatske	1887. (rek. 1998.)
	Trgovački sud u zagrebu	1890.
	Županijski sud u zagrebu	1887.
	Ministarstvo financija	1903.
	Ministarstvo kulture	1912.
	Državno odvjetništvo republike hrvatske	1900.
	Visoki upravni sud republike hrvatske	1900.
	Ministarstvo financija	1903., 1968.
Trnje	Općinski građanski sud u zagrebu	1962.
	Uprava grada Zagreba	1958.
	Ministarstvo unutarnjih poslova	1940. (rek. 1955.)
	Ministarstvo vanjskih i europskih poslova	1900.
	Ministarstvo poduzetništva i obrta	1964.
	Općinski građanski i radni sud u zagrebu	1962. -1970.
	Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture	1968.
	Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture.	1968.
Maksimir	Ministarstvo uprave	1900.
Trešnjevka-sjever	Državna uprava za zaštitu i spašavanje	1957.
Črnomerec	Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja	1889., 1920.

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Prometna infrastruktura uključuje preko 2200 km cestovnih prometnica, 7 mostova preko rijeke Save, brojne nadvožnjake, podvožnjake, željezničke pruge (za međunarodni, međugradski i prigradski putnički i teretni željeznički promet), željezničke mostove i nadvožnjake, tramvajske pruge (116 km) te zračnu luku Zagreb (u neposrednoj blizini). Na području grada Zagreba djeluju brojne službe koje obavljaju javnu i komunalnu djelatnost: opskrbu električnom energijom i plinom (250.000 korisnika), toplinskom energijom (98.000 korisnika, 266 km mreže) i pitkom vodom (2.400 km mreže); odvodnju (1.600 km mreže) i pročišćavanje otpadnih voda; održavanje čistoće; odlaganje komunalnog otpada i gospodarenje otpadom; pogrebne usluge (28 groblja i krematorija); telekomunikacijske usluge (fiksna i mobilna telefonija, Internet); upravljanje tržnicama (25); upravljanje hidrotehničkim objektima (akumulacije, brane, retencije) itd.

Kada je o naseljenosti riječ, stariji dio grada (od potoka Črnomerec na zapadu do Kvaternikova trga na istoku, pravac Ilica - Vlaška na sjeveru i željezničke pruge na jugu) pored visoke izgrađenosti karakterizira i prenaseljenost. Naseljenost tog područja iznosi 264 stanovnika po hektaru, s time da neki stambeni blokovi imaju i do tisuću stanovnika po hektaru. S obzirom da urbanistički standardi predviđaju maksimalnu naseljenost prostora s 200 stanovnika po hektaru, možemo zaključiti da je ovaj dio grada prenapučen i da s osnove moguće ugroženosti predstavlja temeljnu brigu u spašavanju i evakuaciji velikog broja ljudi u slučaju potresa. Drugi dio grada kojeg karakterizira nova gradnja (Novi Zagreb, Susedgrad, dijelovi područja Trešnjevke, Trnja, Maksimira, Peščenice i Dubrave), naseljen je s otprilike 600 000 stanovnika. Kako se radi o mješovitoj izgrađenosti na tom području, promjenjiva je i

gustoća naseljenosti, odnosno na području gdje se radi o individualnoj izgradnji naseljeno je oko 20 stanovnika po ha, dok je na područjima gdje se grade stambena naselja (višekatnice) naseljeno oko 150 stanovnika po ha.

Znanstveni kontekst

Potresi se u klasifikaciji prirodnih katastrofa s obzirom na ljudske i materijalne gubitke nalaze pri samom vrhu. Prema karti potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina, područje Grada Zagreba nalazi se u zoni izražene seizmičke aktivnosti, a seizmičnost na području Grada Zagreba iznosi prema staroj razredbi potresa prema intenzitetima VIII do IX stupnjeva Mercalli-Cancani-Siebergove (MCS) ljestvice.

Potresno djelovanje ne djeluje izravno na konstrukciju u obliku sila kao neko drugo opterećenje, već neizravno, putem gibanja tla. Lokalni uvjeti tla mogu bitno pojačati gibanje tla u usporedbi s onim na osnovnoj stijeni. Za građevine je najnepovoljnije kada se njihove osnovne frekvencije poklapaju sa dominantnim frekventnim opsezima u vremenskom toku ubrzanja tla. Uzme li se u obzir da se naseljeno područje Grada Zagreba nalazi najvećim dijelom na temeljnim tlima tipa B (nanosi vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline debljine najmanje nekoliko desetaka metara) i C (duboki nanosi gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline debljine od nekoliko desetaka metara do više stotina metara) a neznatnim dijelom na tlu tipa A (stijena ili druga geološka formacija poput stijene), mogu se odrediti proračunska (projektna) ubrzanja temeljnoga tla za pojedine gradske četvrti. Pri tome – ako se pojedina gradska četvrt nalazi unutar dvaju područja s različitim ubrzanjima srednja vrijednost određena je proračunom pripadajućih površina četvrti u pojedinom području. To je načinjeno za gradske četvrti Brezovica, Donji grad, Novi Zagreb – istok, Peščenica – Žitnjak, Sesvete, Stenjevec i Trešnjevka – sjever. Pripadajuća proračunska ubrzanja prikazana su u Tablici 35.

Temeljem navedenih podataka može se zaključiti da je najugroženija gradska četvrt Podsljeme ($a_{g,BC} = 0,336g$) a najmanje ugrožena gradska četvrt Brezovica ($a_{g,BC} = 0,256g$). Uz isključenje dvaju gradskih četvrti (Podsljeme i Brezovica) za cijelo gradsko područje približno vrijedi izraz $a_g = (0,300 \pm 0,02) g$ pa se može zaključiti da između petnaest gradskih četvrti nema bitne razlike u opasnosti od potresa.

Razlikuju se tri područja različite ugroženosti. Područje najveće ugroženosti je gradska četvrt Podsljeme s najvećim ubrzanjem temeljnoga tla od $a_g = 0,336g$ uz nepovoljne okolnosti kao što su:

- postojanje vrlo starih zgrada izgrađenih bez uzimanja u obzir djelovanja potresa
- postojanje većeg broja novoizgrađenih zgrada kod kojih se djelovanje potresa uzelo u obzir u projektu ali se pri izvedbi odstupilo od projektiranih parametara (tzv. urbane vile građene za prodaju na tržištu s ciljem brze zarade investitora, tzv. "divlji urbanizam")
- postojanje evidentiranih i mogućih klizišta na strmim građevnim parcelama i povećana ugroženost potresom na strmom terenu.

Područje najmanje ugroženosti je gradska četvrt Brezovica s najvećim ubrzanjem temeljnoga tla $a_g = 0,256g$ tj. najmanjim za područje Grada Zagreba uz povoljne okolnosti kao što su:

- izgradnja suvremenih zidanih obiteljskih kuća visine 1 – 3 etaže
- veća udaljenost od mogućeg epicentralnog područja

- nizinski karakter područja.

Tablica 35. Gradske četvrti Grada Zagreba, površine, broj stanovnika i pripadajuća proračunska ubrzanja temeljnoga tla za tla tipa B i C

	Gradska četvrt	Površina (km ²)	Broj stanovnika 2011. (ST) _i	$a_{g,BC} / g$
1	Brezovica	127	12030	0,256
2	Črnomerec	24	38546	0,312
3	Donja Dubrava	11	36363	0,288
4	Donji grad	3	37024	0,300
5	Gornji grad - Medveščak	10	30962	0,312
6	Gornja Dubrava	40	61841	0,312
7	Maksimir	14	48902	0,312
8	Novi Zagreb - istok	17	59055	0,276
9	Novi Zagreb - zapad	63	58103	0,288
10	Peščenica - Žitnjak	35	56487	0,276
11	Podsused - Vrapče	36	45759	0,312
12	Podsljeme	60	19165	0,336
13	Sesvete	165	70009	0,288
14	Stenjevec	12	51390	0,304
15	Trešnjevka - sjever	5.8	55425	0,300
16	Trešnjevka - jug	10	66674	0,288
17	Trnje	7	42282	0,288
	Prosječno pror. ubrzanje	647	790017	0,300

Izvor podataka: Seizmičko i geološko mikrozoniranje prema Eurokodu 8 za zapadni dio podsljemenske urbanizirane zone, knjiga 1: Seizmološka istraživanja i rezultati studije, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Geofizički odsjek, Zagreb, ožujak 2013.

Područje ostalih petnaest gradskih četvrti s ubrzanjima u relativno uskom rasponu ubrzanja od $a_g = 0,276g$ do $a_g = 0,312g$ uz nepovoljne okolnosti kao što su:

- najveći dio stambenih zgrada izgrađen je u razdobljima kad učinci potresa na građevine uopće nisu uzimani u obzir ili u razdobljima kada su uzimani u obzir (nakon 1964. godine) ali na razini koja je višestruko (do tri puta) manja od one propisane danas važećim tehničkim propisima i normama;
- dio zgrada u središnjem gradskom prostoru nakon izgradnje adaptiran je uklanjanjem "nepotrebnih" nosivih elemenata u razini ulične etaže radi stvaranja trgovačkog prostora čime su zgrade pretvorene u građevine izrazito nepovoljnoga tipa s "mekim prizemljem" (engl. soft first story);
- suvremene građevine, proračunate (projektirane) sukladno proračunskim kriterijima propisa i normi koje su bile na snazi u vrijeme projektiranja, izvedene su uz manjkavo stručno znanje projektanata i uvjerenje da se računalnim programom sve može dokazati;

- pojavom "divljeg kapitalizma" nakon 1991. na tržištu nekretnina djelovala su trgovačka društva koja su zgrade gradila radi ostvarenja što većeg profita s nedovoljno stručnom radnom snagom i uz nedopuštenu štednju materijala.

Seizmički rizik se može kvantitativno izraziti u obliku konvolucije četiri individualna faktora: seizmičkog hazarda, izloženosti, ranjivosti i specifičnog troška⁹. Za područje Grada Zagreba trenutno nisu dostupni dovoljno pouzdani ulazni podaci u obliku opsežnih baza podataka o karakterističnim tipovima građevina, njihovoj rasprostranjenosti i očekivanoj ranjivosti, potrebni za sustavnu procjenu seizmičkog rizika temeljenu na suvremenim postupcima. Međutim, u posljednje vrijeme učinjeni su prvi koraci; primjerice, Ured za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba kroz nekoliko faza koordinira izradu studije povezane s posljedicama potresa, dok u suradnji s Građevinskim fakultetom priprema projektni prijedlog koji se odnosi na potresni rizik grada Zagreba, a između ostalog predviđa značajan doprinos sustavnoj izradi baze podataka o karakteristikama fonda postojećih građevina. Također, temeljem aktivnosti povezanih s energetsom obnovom i certificiranjem zgrada, očekuje se postupno proširenje raspoloživih baza podataka o svojstvima građevina. U nedostatku sustavnih rezultata pregleda stanja građevina i detaljnih analiza rizika za cijelo područje interesa, načelna ocjena razine seizmičke otpornosti može se dati za pojedine tipske građevine temeljem inženjerske prosudbe iskusnih stručnjaka ili uz pomoć numeričkih proračuna. U tom slučaju je za uspostavljanje nelinearnih numeričkih modela i postizanje pouzdanih rezultata također potrebna iscrpna dokumentacija o promatranim objektima, uključujući rezultate eksperimentalnih istražnih radova.

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

Povoljno je što su jedino u Gradu Zagrebu učinjeni prvi koraci prema sustavnoj izradi baze podataka, a temeljem novih dostupnih podataka u budućnosti procjenu je moguće proširiti i detaljnije razraditi. U ovoj Procjeni rizika bit će navedeni postojeći rezultati iz 5 faza izrade Studije za saniranje posljedica potresa.

Potrebno je naglasiti da hazard, uz izloženost, ranjivost i specifični trošak, čini samo jednu komponentu seizmičkog rizika. Grad Zagreb nalazi se u pojasu omeđenom s više seizmički aktivnih epicentralnih područja, a najznačajnije je područje Medvednice. Ono po svojoj dosadašnjoj aktivnosti te u pogledu prostornog rasporeda epicentra potresa skreće pozornost na činjenicu da je sjeverni, a pogotovo sjeveroistočni dio Zagreba, područje Markuševca, Remeta i Dubrave, seizmički jače aktivan u odnosu na zapadni i južni dio grada. Granični rasjedi zone na površini pružaju se između Podsuseda, Markuševca i Kašine, te Kerestinca, Ilice, Maksimira i Lužana. Paralelno zoni u dolini Save postoje još dva rasjeda na potezu Stupnik - Novi Zagreb - Dubrava - Sesvete. Oni su u dubini od 8 km spajaju s glavnom zonom te ih se svrstava u širu zonu Zagrebačkog rasjeda¹⁰. U slučaju potresa, seizmički se val rasprostire od žarišta prema površini kroz slojeve tla i na kraju djeluje na građevine. Učinak potresa na zgrade značajno ovisi o svojstvima zgrade kao i o podlozi na kojoj je zgrada sagrađena. Utjecaj podloge je dvojak: podloga mijenja amplitude

⁹ Bal I.E., Crowley H., Pinho R. (2010.) Displacement-Based Earthquake Loss Assessment: Method Development and Application to Turkish Building Stock, Research Report Rose 2010/02, IUSS Press, Pavia, Italy

¹⁰ Kuk V., Prelogović E., Sović I. Kuk K., Šariri K. (2000) „Seizmološke i seizmotektonske značajke šireg zagrebačkog područja,“ Građevinar, Vol. 52, No. 11, pp. 647-653

oscilacija i utječe na frekvencijski odziv sustava tlo - zgrada. Svojstva vala potresa značajnije se ne mijenjaju kad se val rasprostire stijenom, ali kod slojevitog tla mijenja se i akceleracija i vrijeme titranja.

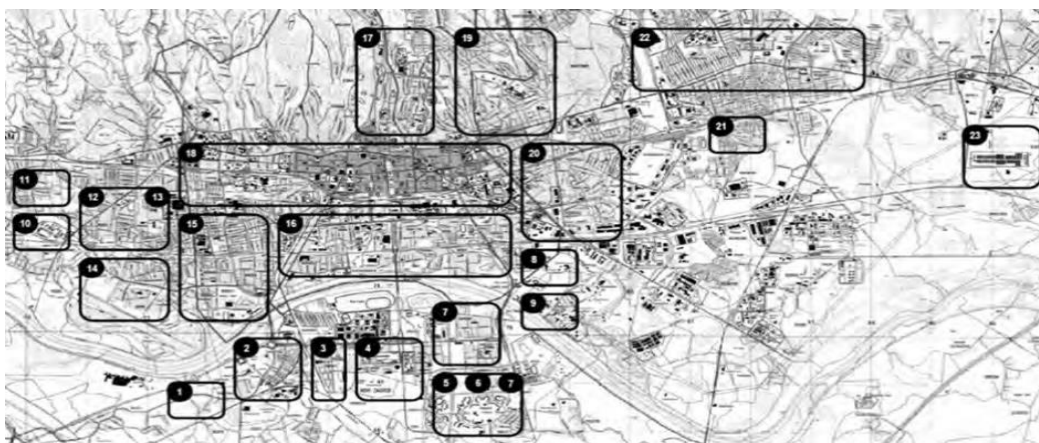
Ranijim procjenama ustanovljeno je da jačina potresa u sjevernom i sjeveroistočnom dijelu grada Zagreba može iznositi VII. do IX. stupnjeva, a u zapadnom i južnom dijelu od VII. do VIII. stupnjeva prema ljestvici Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS). Za cijeli teritorij Republike Hrvatske, pa tako i za grad Zagreb, seizmički hazard je, u skladu s uvjetima koje zadaju Europski propisi za projektiranje u seizmički aktivnim područjima¹¹, definiran temeljem suvremenih postupaka i prikazan na dostupnim kartama potresnih područja.

Izloženost fonda postojećih zgrada

Nedostatak detaljnih baza s karakteristikama postojećeg fonda građevina u pojedinim dijelovima Grada Zagreba 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.

Za detaljnije procjene rizika od potresa preporuča se sveobuhvatna obrada izloženosti postojećih građevina odabirom najučestalijih kategorija zgrada (npr. AB okvirna konstrukcija visine do 4 kata izgrađena od 1965. – 1981. i sl.), kojima je moguće pridružiti postotak zastupljenosti na promatranom području te odgovarajuću statističku razdiobu geometrijskih i mehaničkih svojstava. Kao prvi korak preciznije kategorizacije postojećeg fonda zgrada u Gradu Zagrebu moguće je ocijeniti karakteristične tipove građevina i nosivih konstrukcija, odnosno načina gradnje, uz odgovarajuća razdoblja izgradnje za pojedine dijelove grada (Karta 8).

Karta 8. Zastupljenost tipova građevina prema rezultatima projekta NERA



Izvor: Korlaet, Luka. Karta grada Zagreba s tipovima građevina i godinama gradnje. s.l. : Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet., 2014.

Poznavanje razdoblja izgradnje pojedine skupine zgrada, osnovnih karakteristika načina gradnje i načina primjene odgovarajućih propisa (ukoliko su postojali) važno je za grubu

¹¹ HRN EN 1998-1:2011 (2011) Eurocode 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade, Hrvatski zavod za norme, Zagreb

ocjenu potresne otpornosti građevina i očekivanih učinaka potresa. Detalji o postojećem fondu građevina, pomoću kojih bi bilo moguće preciznije opisati njihovu izloženost u slučaju potresa (katnost, materijal, tip konstrukcije i sl.) trenutno temeljem državnih statističkih baza nisu dostupni. Temeljem Tablice 36 vidljivo je da su čitava naselja planski građena prije stupanja na snagu pravilnika koji propisuju strože standarde izgradnje u seizmičkim područjima te samim time postoji velika opasnost od kolapsa dijela zgrada u tim naseljima ili čak čitavih naselja. Razina rizika od kolapsa većine zgrada unutar naselja može se uopćiti temeljem prosjeka godina izgradnje glavnina zgrada unutar nekog naselja. To su dosta neprecizni podaci bez dodatnog istraživanja i pregledavanja svake zgrade ponaosob, ali mogu koristiti prilikom procjene razina rizika unutar pojedinih gradskih četvrti odnosno pomažu nam da dobijemo sliku očekivanih postotaka urušavanja unutar pojedinih dijelova grada a to je vrlo bitno zbog planiranja broja ljudi u postrojbama specijalističke namjene opremljenih i obučeni za spašavanje iz ruševina kao i za definiranje evakuacijskih koridora unutar gradskog područja.

Tablica 36. Karakteristični tipovi građevina u Gradu Zagrebu s godinama izgradnje

DIO GRADA	TIP GRAĐEVINE/KONSTRUKCIJE/GRADNJE
(Razdoblje gradnje)	
1 LANIŠTE (2000-te godine)	Monolitne AB konstrukcije (poprečne stijene i ploče na rasponima uglavnom 6 m) na trakastim temeljima
2 REMETINEC (druga polovica 50-tih)	Potpuna AB predgotovljena gradnja prema sustavu "Jugomont JU-60": debljina stijena i ploča 12 cm na rasponu 3,60 m sa središnjim uzdužnim ukrutnim potezom, povezano hor. i vert. serlažima - varenjem nastavaka armature ("limenke")
3 TRNSKO (prijelaz 50-tih na 60-te)	Nosivi zidovi od opeke NF slaganih poprečno (25 cm), stropovi AB sitno rebro na rasponu 4,80 m, hor. i vert. serlaži
4 SIGET (početak 60-tih)	Niže zgrade: popr. nosivi zidovi od bet. blokova 20 i 25 cm na razmaku 3,20 i 3,40 m, stropne konstr. od montažnih AB ploča d=16 cm, š=100, 120 i 140 cm sa štednim otvorima koje nakon montaže postaju monolitni stropovi. Više zgrade - tornjevi: AB stijene (d=40 cm u podrumu, d=16 cm na vrhu), križne AB ploče 7,8×8,6 m.
5 DUGAVE, SLOBOŠTINA, TRAVNO ("Mamutica") (druga pol. 70-tih, prva pol. 80-tih)	Monolitna AB konstr. (stijene i ploče d=16 cm na trakastim temeljima), rasponi od 3,60, 5,40 i 6,0 m (izvedeno prostor. oplatom)
6 TRAVNO (druga polovica 70-tih)	Polumontažna izvedba - AB stijene betonirane velikoformatnom oplatom + "OMNIA" ploče za bezoplatnu izvedbu stropova (RO "Tempo")
7 ZAPRUĐE, UTRINA (početak 60-tih)	Potpuna AB predgotovljena gradnja prema sustavu "Jugomont JU-61": debljina stijena i ploča 12 cm na rasponu 3,60 m sa središnjim uzdužnim ukrutnim potezom, povezano hor. i vert. serlažima - varenje nastavaka armature te interpolacijom moždanika u reške (što ovaj sustav čini krućim od prethodnika JU-60)
8 FOLNEGOVIČEVO NASELJE (prijelaz 50-tih u 60-te)	Potpuna AB predgotovljena gradnja prema sustavu "Jugomont JU-60" (isto kao i 2 REMETINAC - "limenke"). Nosivi zidovi od opeke NF slaganih poprečno (25 cm), stropovi AB sitno rebro na razmaku cca 50 cm sa hor. i vert. serlažima

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

9 BOROVJE (90-te godine)	Monolitne AB konstrukcije (poprečni nosivi zidovi ploče na rasponima uglavnom 6,0 m) na trakastim temeljima
10 ŠPANSKO-ORANICE, PAVLENSKI PUT (2000-te godine)	Monolitne AB konstrukcije (poprečni nosivi zidovi ploče na rasponima uglavnom 6,0 m) na trakastim temeljima
11 ŠPANSKO, MALEŠNICA (80-te i 90-te godine)	Monolitne AB konstrukcije (poprečni nosivi zidovi ploče na rasponima uglavnom 6,0 m) na trakastim temeljima
12 VOLTINO (početak 60-tih godina)	Niže zgrade: poprečni nosivi zidovi od bet. blokova d=20 i 25 cm na razmaku 3,20 do 3,40 m sa stropnom konstrukcijom od montažnih AB ploča d=16 cm, š=100, 120 i 140 cm sa štednim otvorima koji nakon montaže postaju monolitni stropovi
13 VOLTINO ("Papagajke") (prva pol. 80-tih godina)	Monolitne AB konstrukcije na trakastim temeljima, izvedene kliznom oplatom
14 JARUN (druga pol. 70-tih, prva pol. 80-tih)	Monolitna AB konstr. (stijene i ploče d=16 cm na trakastim temeljima), rasponi od 3,60, 5,40 i 6,0 m (izvedeno prostor. oplatom)
15 TREŠNJEVKA	Veliki postotak nesolidne "uradi sam"/divlje gradnje, od NF (starije) i blok (novije) opeke sa AB serklažima i polumontažnim stropovima tipa "fert"
16 VUKOVARSKA ULICA, VRBIK (druga pol. 40-tih, 50-te godine)	Poprečne AB stijene ili blokovi + predgotovljeno sitno rebro (elementi "T" ili "Π" presjeka)
17 GORNJI GRAD (17., 18. i 19 stoljeće)	Uzdužni nosivi zidovi (pročelja i sredini) od pune opeke NF debljine cca 50 cm, serklažirani plosnim željezom + drveni grednik na rasponu cca 5,0 m
18 DONJI GRAD (80 %) (1830. - 1920. godine)	Uzdužni nosivi zidovi (pročelja i sredni) od pune opeke NF debljine cca 50 cm, serklažirani plošnim željezom + drveni grednik na rasponu cca 5,0 m
19 NOVAKOVA ULICA (VILE iz 30-tih godina)	AB skelet na temeljima samcima + sitnorebrasti strop)
20 PEŠČENICA, SIGEČICA (prijelaz 50-te na 60-te godine)	Uzdužni nosivi zidovi od opeke NF slaganih poprečno (25 cm), stropovi AB sitno rebro na rasponu 4,80 m, hor. i vert. serlaži
21 BORONGAJ - "LIMENKE" (početak 60-tih godina)	Potpuna AB predgotovljena gradnja prema sustavu "Jugomont JU-61": debljina stijena i ploča 12 cm na rasponu 3,60 m sa središnjim uzdužnim ukrutnim potezom, povezano hor. i vert. serlažima - varenje nastavaka armature te interpolacijom moždanika u reške (što ovaj sustav čini krućim od prethodnika JU-60)
22 DUBRAVA (50-te i 60-te godine)	Opeka NF + drveni grednik (50-te i 60-te godine) s AB serklažima + polumontažni strop tipa "fert" (od 70-tih godina)
23 SOPNICA - JELKOVEC (POS)	Monolitne AB konstrukcije (poprečni nosivi zidovi ploče na rasponima uglavnom 6,0 m) na trakastim temeljima

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku prema Korlaet, Luka. Karta grada Zagreba s tipovima građevina i godinama gradnje. s.l. : Sveučilište u Zagrebu, Arhitektonski fakultet., 2014.

Najugroženijim područjima grada u slučaju razornog potresa s obzirom na starost građevina i način gradnje možemo smatrati: Gornji Grad, Donji Grad, Novakovu ulicu i Vukovarsku ulicu – Vrbik. Srednje ugroženim područjima možemo smatrati područje Remetinca, Trnskog, Sigeta, Zapruđa, Utrina, Folnegovićevo naselje, dio Voltinog, Peščenicu-Sigečicu, Dubravu i limenke na Borongaju (sva navedena naselja su izgrađena do kraja 60-ih godina).

U kontekstu grada Zagreba može se pretpostaviti da će građevine projektirane prema najnovijim seizmičkim propisima (od 2013.) zadovoljiti zahtjeve povezane s projektiranim graničnim stanjima (Granično stanje nosivosti - GSN, odnosno Granično stanje uporabljivosti - GSU). Međutim, postavlja se pitanje ugroženosti prethodno izgrađenih građevina koje se mogu načelno podijeliti prema razdobljima razvoja seizmičkih propisa (do 1964., od 1965.-

1981., od 1982.-1998., od 1998.- 2012.). Posebice treba istaknuti da građevine izgrađene do 1964. uopće nisu projektirane za potresna djelovanja, dok su u kasnijim razdobljima vrijednosti horizontalnih ubrzanja odnosno odgovarajuće proračunske horizontalne sile, ovisno o promatranoj lokaciji, bile i nekoliko puta manje. U svakom slučaju građevine posjeduju određenu inicijalnu otpornost koja ovisi o sustavu nosivosti konstrukcije i načinu gradnje te može biti povećana postupcima ojačanja.

Tablica 37. Pregled broja stambenih jedinica po razdobljima primjene pojedinih propisa za projektiranje

Razdoblje	do 1945.	1946.-1964.	1965.-1981.	1982.-1998.	1998.-2012.	2013.-
Opis propisa u primjeni	bez propisa	Rješenje o privremenim tehničkim propisima za opterećenje zgrada	Pravilnik o privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima.	Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima	prijelazno razdoblje: postupno uvođenje propisa ENV (Eurocode 8)	suvremeni mjerodavni propisi EN (Eurocode 8)
Motivacija za izmjene propisa			potres u Skopju 1963.	potres u crnogorskom primorju 1979.		
Broj stambenih jedinica	oko 40.000 (oko 13%)	oko 75.000 (oko 25%)	oko 87.000 (oko 30%)	oko 70.000 (oko 23%)	40.000 (oko 13%)	

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku



Tablica 38. Pregled broja stanova na području Grada Zagreba prema godinama izgradnje

Ukupan broj stanova	Od toga sagrađeni u razdoblju					
	do 1920.	1921.-1945.	1946.-1964.	1964.-1985.	od 1985.	nepoznato
312.821	15.271	30.051	52.257	115.200	90.748	9.294
100,0 %	4,9 %	9,6 %	16,7 %	36,8 %	29,0 %	3,0 %

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Iz gornjih tablica vidljivo je da je preko 50% građevina izgrađeno do 1982. godine odnosno do stupanja na snagu Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju objekata u seizmičkim područjima, što je vrlo visok postotak u negativnom smislu. Stoga u slučaju razornog potresa treba očekivati značajnu štetu i nepovratno uništenje mnogih kulturnih dobara.

Tablica 39. Stupnjevi oštećenja za zidane građevine prema EMS-98 klasifikaciji

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

Izvor: Studija za saniranje posljedica potresa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Važno je istaknuti veliki broj nezakonito izvedenih građevina, preko 90.000 što se odnosi na nezakonite intervencije u već izgrađenim građevinama, ali i nezakonito izvedene građevine. 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. Osim opasnosti od ljudskih žrtava posljedice potresa obuhvaćaju nezaobilazne ekonomske gubitke, koji posebice u gospodarski manje razvijenim državama mogu doseći visok postotak BDP-a.

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.)

Ocjena stanja i očekivanog ponašanja građevine 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 građevine najčešće svrstavaju u tri do šest kategorija. Klasična podjela koja se najčešće navodi i često upotrebljava kao osnova za slične kategorizacije oštećenja temelji se na Europskoj makroseizmičkoj ljestvici, EMS-98, pomoću koje se uobičajeno određuje i intenzitet potresnog djelovanja (Tablica 39.)

U sljedećoj tablici navedeni su rezultati analiza potresne otpornosti zgrada uzimajući u obzir predviđena oštećenja u situaciji djelovanja potresa povratnog razdoblja 475 godina iz Studije za saniranje posljedica potresa.

Tablica 40. Rezultati analize potresne otpornosti zgrada

R. br.	Naziv objekta	Adresa	Gradska četvrt	Predviđena oštećenja (EMS 98 klasifikacija) za djelovanje potresa povratnog razdoblja 475 godina
1.	AB neboder s 19 etaža	Čazmanska 2	Trnje	IV
2.	Zidana stambena zgrada s 5 etaža	Palmoćeva 64a	Donji Grad	IV
3.	Montažna AB "Limenka" 8 katova (Zapruđe)	Trg Ivana Meštrovića 2-8	Novi Zagreb - istok	IV
4.	Montažna AB "Limenka" 4 kata (Zapruđe)	Vankina ulica, k.br. 1, 3, 5, 7 i 9	Novi Zagreb - istok	III - IV
5.	Stambena građevina klasične gradnje s 10 katova (Središće)	Ulica SR Njemačke, k.br. 2 i 4	Novi Zagreb - istok	V
6.	Zgrada Centra za odgoj i obrazovanje "Slava Raškaj"	Ilica 83	Donji Grad	IV
7.	Javna vatrogasna postrojba Grada Zagreba	Savska cesta 1	Donji Grad	III
8.	Vatrogasni toranj	Savska cesta 1	Donji Grad	IV-V
9.	Stambeni blok + GSKG	Savska cesta 1	Donji Grad	III-IV

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

10.	Zgrada Hrvatskog narodnog kazališta	Trg Republike Hrvatske 15	Donji Grad	nije moguće procijeniti rizik od potresa metodama koje se koriste za 'masovnu' procjenu ugroženosti stambenog fonda
11.	Javna/poslovna zgrada područnog ureda gradske uprave Trnje	Ulica Grada Vukovara 56-60	Trnje	IV ili V. U slučaju jačih potresa očekuje se otkazivanje građevine
12.	Stambena građevina – AB neboder 23 etaža	Prisavlje 8	Trnje	III-IV
13.	Stambeno poslovni neboder – klasična gradnja s 23 kata	Ozaljska ulica 93	Trešnjevka - sjever	IV
14.	Neboder ZG Tower	Radnička cesta 80	Trnje	II
15.	Cibonin toranj	Trg Dražena Petrovića 3	Trešnjevka - sjever	II-III
16.	Sky Office (neboder)	Roberta F. Mihanovića 9	Trešnjevka - sjever	II
17.	Poslovni centar Strojarska	Strojarska cesta 20	Trnje	II
18.	Niz građevina u ulici Karla Metikoša	Ulica Karla Metikoša	Novi Zagreb - istok	II
19.	Stambena građevina – novogradnja zidana 6 etaža na Kajzerici	Radoslava Cimermana br. 50	Novi Zagreb - zapad	III
20.	Most Slobode	-	-	kategorija oštećenja V uz lokalne slomove/rušenje
21.	Koncertna dvorana „Vatroslav Lisinski“	Trg Stjepana Radića 4	Trnje	III-IV
22.	Studentsko naselje Stjepan Radić – paviljon 1	Jarunska 2	Trešnjevka - jug	IV (mogu se očekivati i lokalna urušavanja)
23.	Industrijska građevina – zgrada Gastrocentra unutar tvornice Franck	Vodovodna ul. 20/9	Črnomerec	IV
24.	Klinička bolnica Sv. Duh	Sveti Duh 64	Črnomerec	IV – moguće rušenje dijelova konstrukcije
25.	Klinička bolnica Sv. Duh – zgrada ortopedije	Sveti Duh 64	Črnomerec	IV - rušenje dijelova konstrukcije
26.	Bolnica Sv. Duh – Glavna zgrada	Sveti Duh 64	Črnomerec	IV – rušenje dijelova konstrukcije
27.	Stambena građevina - Miramarska cesta 15b	Miramarska cesta 15 A-D	Trnje	V - vrlo teška konstrukcijska oštećenja koja se manifestiraju kao

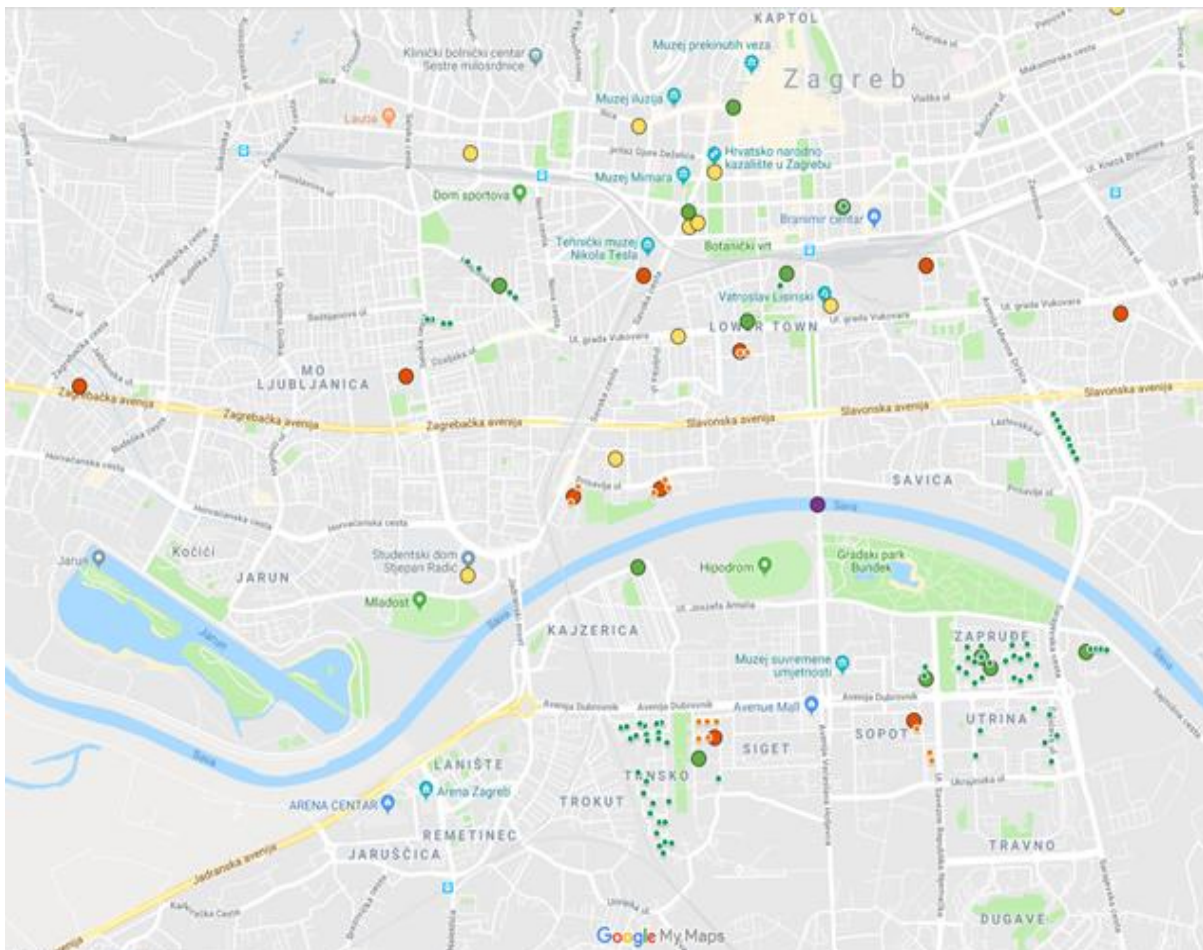
GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

				rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije, a u ovom slučaju i prevrtanja konstrukcije
28.	Stambena građevina – SIGET 16 A-F	Siget ulica 16 A-F	Novi Zagreb - zapad	IV-V (vrlo teška konstrukcijska oštećenja koja se manifestiraju kao djelomično ili potpuno urušavanje prizemlja)
29.	Stambena građevina – "Tip Bartolić" (Krapinska ulica)	Krapinska ulica	Trešnjevka - sjever	III - eventualno lokalna urušavanja konstrukcijskih i nekonstrukcijskih elemenata
30.	Studentsko naselje Cvjetno naselje	Odranska 8	Trnje	III-IV predviđa se urušavanje kritičnih elemenata (zidovi s otvorima) u prizemlju
31.	XV. Gimnazija – MIOC	Jordanovac 8	Maksimir	III – postoji mogućnost lokalnih urušavanja
32.	Neboder „Toranj Siget“	Siget 11	Novi Zagreb - zapad	II-III
33.	Nboderi u Veslačkoj ulici	Veslačka ulica 4	Trnje	III – očekuje se zadržavanje nosivosti
34.	Neboder u Sopotu	Turinina 2	Novi Zagreb - istok	III – IV (očekuje se otvaranje značajnih pukotina u zidovima i nadvojima, eventualna lokalna otkazivanja, te djelomični ili potpuni slom glavnih konstrukcijskih elemenata)
35.	Stambena zgrada u Vukovarskoj	Vukovarska ulica 43 i 43A	Trnje	V - rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije
36.	Poslovna zgrada ZARA	Ilica 30	Gornji Grad - Medveščak	III

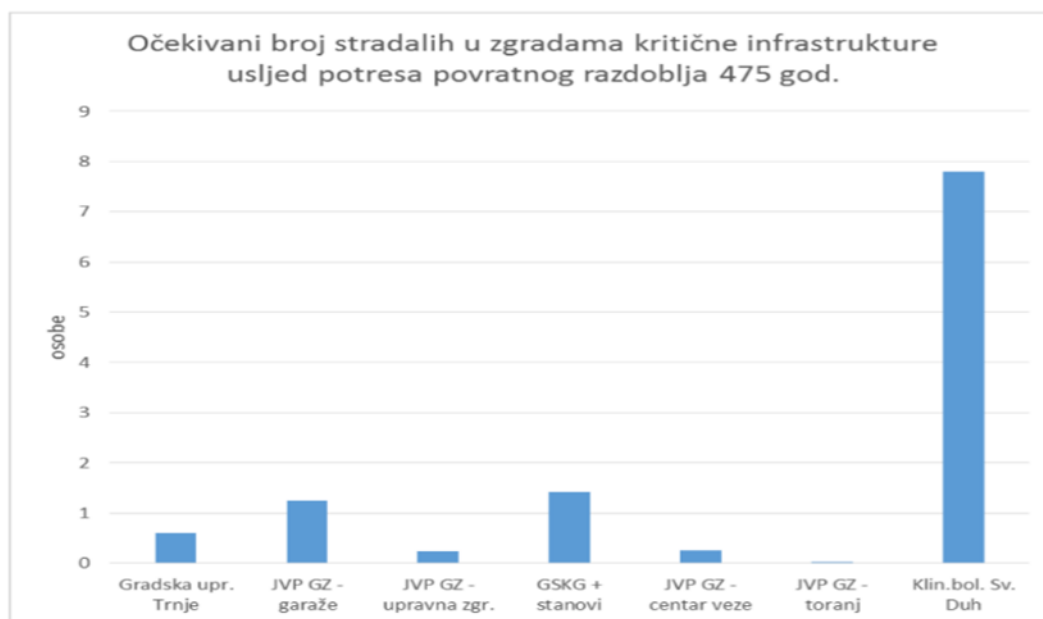
Izvor: Studija za saniranje posljedica potresa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Iz navedene tablice vidljivo je da se očekuju značajna oštećenja te čak i kolapsi pojedinih zgrada koje su građene poslije 1980.- ih godina odnosno stupanja na snagu novih pravilnika o protupotresnoj gradnji kao i rušenje pojedinih infrastrukturnih objekata od izrazite prometne važnosti (Most Slobode). Temeljem navedenog proizlazi da su zbog nedostatka detaljnijih podataka procjene rizika u ovoj fazi aproksimativne (generalizirane po gradskim četvrtima) te da je nužno napraviti procjenu svih zgrada počevši od objekata od značajne društvene važnosti i objekata kritične infrastrukture, preko velikih stambenih zgrada (nebodera) do najučestalijih tipova obiteljskih kuća (npr. kuće u nizu standardizirane gradnje). Do sada je Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu za Grad Zagreb i potrebe Ureda za upravljanje u hitnim situacijama izradio 5 faza Studije za saniranje posljedica potresa a ta suradnja se nastavlja i dalje. Na Karti 9. ucrtane su lokacije analiziranih građevina u svim dosadašnjih 5 faza studije.

Karta 9. Karta s ucrtanim lokacijama analiziranih građevina u svim fazama studije



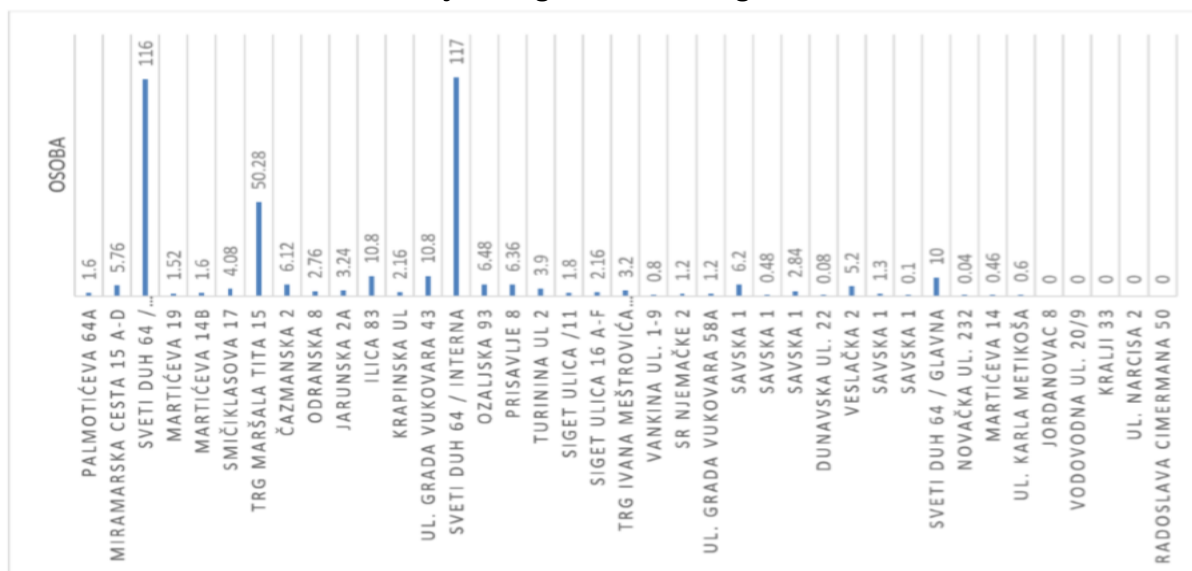
Grafikon 6. Grafički prikaz očekivanih stradavanja ljudi uslijed potresa povratnog razdoblja 475 godina za građevine kritične infrastrukture



Izvor: Studija za saniranje posljedica potresa, V. faza

Iz grafičkih prikaza na grafikonima 6. i 7. vidljivo je da se najviše mrtvih osoba očekuje u bolnicama i javnim ustanovama poput Hrvatskog narodnog kazališta.

Grafikon 7. Grafički prikaz očekivanih stradavanja ljudi uslijed potresa povratnog razdoblja 475 godina za sve građevine



Izvor: Studija za saniranje posljedica potresa, V. faza

6.1.4. Uzrok

Potres je endogeni proces do kojeg dolazi uslijed pomicanja tektonskih ploča, a za posljedicu ima podrhtavanje Zemljine kore zbog oslobađanja velike količine energije. U skladu s globalnom teorijom tektonskih ploča koja objašnjava pomake Zemljine litosfere 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. U sjeverozapadnom kontinentalnom dijelu uzročnici nastanka potresa su kompresijski procesi zbog pomaka Dinarida i Alpa.

6.1.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Potres se na području Grada Zagreba javlja iznenadno, bez prethodnih znakova i mjera ranog upozoravanja, u bilo koje doba dana, noći ili godine. Potresi ne pokazuju nikakvu periodičnost pojavljivanja, niti se događaju po nekom određenom pravilu. Postoji mogućnost pojave jednog jačeg potresa kojeg ne slijedi gotovo ni jedan ili ga slijedi vrlo mali broj naknadnih potresa. Drugdje se nakon jačeg potresa događa u kraćem ili duljem vremenskom intervalu velik broj naknadnih potresa, negdje su ti naknadni potresi svi slabiji od glavnog, a negdje se dogodi da naknadni bude jači od prvotnog. Određena iskustva govore da se u nizu i određenom dužem periodu potresi nastavljaju događati uz različite intenzitete, te bi događanje prvog bilo određeno upozorenje da postoji veća vjerojatnost pojave novih u vrlo skorom razdoblju ali navedeno nije pravilo.

Budući da na nastanak potresa ne možemo utjecati, jedinu energiju moguće je usmjeriti na preventivne mjere i edukaciju stanovništva. Preventivne mjere uključuju protupotresnu gradnju, urbanističko planiranje (planiranje zona za evakuaciju i područja za podizanje šatorskih naselja), izbjegavanje korištenja materijala koji uslijed potresa predstavljaju dodatan rizik ozljeđivanja ljudi i sl. te provođenje analize s ciljem detektiranja potresno neotpornih građevina od velike društvene važnosti što uključuje povijesne objekte, objekte u kojima se okuplja velika skupina ljudi, zgrade državne i lokalne vlasti, objekte kritične infrastrukture i velike stambene zgrade/blokove s ciljem poduzimanja mjera ojačavanja takvih objekata kako bi postali potresno izdržljiviji no što jesu. Druge mjere koje mogu smanjiti broj teško ozljeđenih i mrtvih osoba odnose se na edukaciju kako djece tako i odraslih (cjelokupnog stanovništva). Razumne reakcije bez panike i uslijed rušenja objekata mogu spasiti ljudske živote, tako da je potrebno ljude educirati putem letaka ali i redovnog obrazovnog sustava te drugim načinima.

Događaj koji dodatno može otežati situaciju i veliku nesreću učiniti katastrofom je prekid funkcioniranja kritičnih elemenata u jednom društvu što uključuje: prekid djelovanja vlasti, raspad djelovanja žurnih/hitnih službi i smrt velikog broja djece/mladih kao i stručnjaka na raznim znanstvenim područjima. U tom segmentu stručnjaci s Građevinskog fakulteta mogu pomoći u detektiranju objekata za koje je izgledno da će biti teško oštećeni uslijed najgoreg scenarija događaja, te sukladno zaključcima struke predložiti ili izmještanje tih objekata na nove lokacije ili strukturno ojačavanje tih objekata.

6.1.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Potres nastaje u unutrašnjosti Zemlje, u mjestu koje nazivamo žarište ili hipocentar. Mjesto na površini Zemlje gdje se potres najjače osjeti zove se epicentar. Unutarnji procesi utječu na kretanje masa u zemljinoj unutrašnjosti i na formiranje tektonskih pokreta, koji djeluju kao okidač za nastanak potresa. U širem kontaktnom području Grada nema vulkana ili sličnih pojava čija bi promjena (npr. erupcija) mogla biti vanjski okidač za nastanak potresa.

6.1.5. Opis događaja

Napomena: Scenarij je orijentacijski i opisuje najgoru moguću situaciju. Mala je vjerojatnost da sve okolnosti budu najnepovoljnije, ali se u scenariju opisuje skup svih mogućih a malo izglednih događaja vezanih uz prijetnju. Cilj tako postavljenog scenarija je potaknuti na promišljanje o preventivnim mjerama koje je potrebno poduzeti kako bi se smanjio rizik i ojačala spremnost.

U četvrtak u 10:45 dogodio se razoran potres intenziteta IX^o MCS ljestvice s epicentrom na području Kašine. U trenutku potresa na širem području grada nestalo je električne energije a prekinute su i telekomunikacijske veze¹². Oštećene su plinske instalacije pa je došlo do pojave lančanih eksplozija i požara u pojedinim dijelovima grada, osobito u urušenim zgradama u staroj gradskoj jezgri¹³. Grad je prekrilo veliki oblak dima i prašine uslijed postupnog urušavanja već srušenih objekata. Na području gradske četvrti Gornji Grad-Medveščak te većim dijelom na području gradske četvrti Donji Grad prevladavaju ruševine. Osim zgrada Vlade¹⁴ i Sabora¹⁵ na Gornjem Gradu su srušene i osnovne i srednje škole te gimnazije. U svim objektima su se u trenutku potresa odvijale aktivnosti (zasjedanje Vlade i Sabora; nastava u školama, posjet turističkih grupa). Posebno je kritično na području Gornjeg Grada zbog ulica koje su neprohodne radi urušavanja okolnih zgrada a na malom području ispod ruševina se nalazi zarobljen veliki broj ljudi.

Zbog razornog potresa aktivirala su se i klizišta u podsljemenskoj zoni. Zbog klizišta prekinuta je prometna komunikacija Avenijom Bologne¹⁶ prema Zagorju odnosno sjeveru. Zbog razornog potresa srušena je ili teško oštećena i većina Zagrebačkih mostova¹⁷ stoga je prekinuta i prometna komunikacija s Novim Zagrebom. Sve bolnice osim KB Dubrava su srušene ili teško oštećene u potresu¹⁸. I pojedine policijske i vatrogasne postrojbe su onemogućene u radu zbog srušenih objekata i štete na opremi. Rad hitnih službi je većim dijelom paraliziran a koridor prema centru grada moguće je uspostaviti samo s istočne strane grada i preko Domovinskog mosta.

¹² Telekomunikacije, električna energija i promet su redovito u prekidu nakon razornih potresa.

¹³ Potres magnitude 7,9 prema Richterovoj ljestvici koji se 2007. godine dogodio u Peruu prouzročio je eksplozije plina u brojnim zgradama zbog čega je došlo do požara na mnogim lokacijama.

¹⁴ Izgrađena 1808. - po dostupnim podacima nije ojačavana, nedavno je izvršena obnova sobe za sastanke

¹⁵ Izgrađena 1911. , nije potresno ojačavana

¹⁶ Više puta sanirana klizišta iznad zone prometnica koje se uslijed jakog potresa vrlo lako mogu opet aktivirati

¹⁷ Utvrđeno je da, izuzev novih mostova za suprotni smjer Mosta Zaprešić, Jankomirskog mosta i Domovinskog mosta, zagrebački savski mostovi nisu projektirani na danas propisano seizmičko opterećenje. Stoga bi u slučaju potresa kakav se predviđa na području Grada Zagreba moglo doći do značajnih oštećenja ili čak rušenja nekih od njih. – Iz „Studije za saniranje posljedica potresa“ koju je izradio Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

¹⁸ Zagrebačke bolnice su građene uglavnom u doba Austro-ugarske monarhije. Zadnja bolnica izgrađena prije KB Dubrava je bolnica Rebro koja je izgrađena tijekom Drugog svjetskog rata. Niti jedan od navedenih objekata nije potresno ojačavan Izvor: <https://povijest.hr/zagreb/gdje-su-bile-prve-zagrebacke-bolnice/>

Na području gradskih četvrti Gornji Grad-Medveščak, Donji Grad, Črnomerec i Maksimir prevladavaju srušeni ili teško oštećeni objekti. Na području Novog Zagreba manje je teško oštećenih (potpuno srušenih) objekata ali se zato u pojedinim srušenim objektima nalazi puno zatrpanih osoba koje ne mogu biti propisno medicinski zbrinute zbog rušenja zgrada bolnica i mostova koji povezuju Novi Zagreb s centrom. Srušile su se i pojedine zgrade/neboderi koji su protupotresno građeni zbog nelegalnih intervencija u strukturu zgrada (rušenja nosivih zidova od strane vlasnika). Najmanje srušenih objekata te mrtvih i ranjenih ima na području gradske četvrti Brezovica.

6.1.5.1. Posljedice

Procjena posljedica se u Procjeni rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (2015.) prvenstveno temelji na procjeni stupnja oštećenja zgrada za definirano mjerodavno opterećenje. Stoga su procjene oštećenja zgrada prvenstveno napravljene na temelju dostupnih parametara koji su uglavnom sistematizirani u Obrascima za procjenu očekivanog oštećenja karakterističnog tipa građevine pri djelovanju potresa na razini povratnih perioda usklađenih s propisima za projektiranje. Rezultati izračuna su vidljivi u Tablici 41.

Obrasci obuhvaćaju analizu karakteristične tipologije gradnje po gradskim četvrtima, uz početnu procjenu oštećenja postavljenu prema EMS-98 klasifikaciji 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. Obrascima nisu obuhvaćene specifične građevine (primjerice mostovi, industrijske građevine itd.). Za usporedbu su izdvojeni i postojeći rezultati iz ranijih Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba iz 2011. godine i nešto starija Prognoza štete na stambenom fondu i broja žrtava mogućeg budućeg potresa u Zagrebu iz 1992. Prognoze se također ne zasnivaju na suvremenim metodama, ali također ističu glavnu problematiku.

Tablica 41. Sistematizirani rezultati procjena oštećenja

	Gradska četvrt	Stambene jedinice	Procjena stupnja oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji				
			V	IV	III	II	I
1.	Brezovica	4.706	0-2%	1-5%	5-20%	20-35%	30-50%
2.	Črnomerec	19.930	3-10%	11-22%	15-50%	22-35%	30-40%
3.	Donja Dubrava	14.778	3-15%	15-25%	15-25%	20-30%	30-45%
4.	Donji Grad	23.634	5-20%	15-25%	20-60%	15-30%	20-30%
5.	Gornja Dubrava	26.190	2-15%	10-25%	15-20%	15-30%	30-40%
6.	Gornji Grad-Medveščak	17.445	3-10%	15-20%	15-60%	15-30%	30-40%
7.	Maksimir	24.606	5-10%	10-20%	15-25%	20-30%	30-50%
8.	Novi Zagreb - istok	29.068	3-5%	10-15%	10-15%	20-30%	40-45%
9.	Novi Zagreb - zapad	27.580	2-6%	7-20%	10-20%	10-50%	50-60%
10.	Peščenica-Žitnjak	26.770	3-5%	15-20%	10-25%	15-30%	25-40%

11.	Podsljeme	8.834	2-10%	10-20%	15-20%	25-30%	30-40%
12.	Podsused-Vrapče	20.089	1-5%	10-15%	10-25%	20-40%	30-50%
13.	Sesvete	30.256	1-5%	10-15%	10-25%	20-35%	30-50%
14.	Stenjevec	23.469	1-2%	3-7%	10-15%	30-40%	40-50%
15.	Trešnjevka-jug	34.359	0-2%	1-8%	5-15%	25-35%	40-50%
16.	Trešnjevka-sjever	31.530	3-5%	9-13%	15-20%	25-30%	35-40%
17.	Trnje	23.700	2-15%	10-25%	18-35%	25-50%	10-40%
GRAD ZAGREB		386.944					

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Zaključak je da će najviše srušenih i teško oštećenih objekata (IV i V. stupanj oštećenja) biti u gradskim četvrtima: Črnomerec, Donja Dubrava, Donji Grad, Gornja Dubrava, Gornji Grad – Medveščak, Peščenica-Žitnjak, Podsljeme i Trnje a najmanje u gradskoj četvrti Brezovica.

Prema Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba potres IX. stupnja po MCS skali bi uzrokovao rušenje preko 2.000 građevina (Tablica 42.) odnosno procjenjuje se da ne bi bilo za stanovanje preko 50.000 stambenih jedinica (oko 16% stambenog fonda), a ukupno bi oštećeno bilo preko 185.000 stambenih jedinica (oko 60%). Prema istoj procjeni pretpostavilo se da bi poginulo 2.961 osoba, 6.233 bilo bi duboko, 8.571 srednje, a 45.190 osoba plitko zatrpano. Također procijenjeno je da bi oko 130.000 stanovnika moglo ostati bez krova nad glavom, odnosno da će njihovi objekti zbog oštećenja biti nesigurni za daljnje stanovanje.

Prema *Prognozi štete na stambenom fondu i broja žrtava mogućeg budućeg potresa u Zagrebu*¹⁹ procijenjeno je da bi potpuno uništeno bilo oko 2.400 stambenih jedinica, teže oštećenih stambenih jedinica oko 39.200, a lakše oštećenih stambenih jedinica oko 38.400. Sumarno se očekivalo uništenje oko 11% stambenog fonda, a prema ugroženim stambenim jedinicama uzimajući prosjek od 3,1 osobe po stambenoj jedinici pretpostavilo se da bi bilo raseljeno oko 18% stanovništva (pretpostavljeno oko 700.000 stanovnika). Također, pretpostavljeno je oko 2.000 poginulih osoba te 13.500 ozlijeđenih osoba (Podaci iz nove Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba iz 2016. godine prikazani su u Tablici 44.)

Tablica 42. Pregled oštećenja stambenih građevinskih jedinica za IX. stupanj MCS-a

	GRADSKA ČETVRTI	BROJ OBJEKATA	STUPANJ OŠTEĆENJA za IX. stupanj MCS				
			1.	2.	3.	4.	5.
			lagana	umjerena	teška	razorna	rušenje
1.	Brezovica	3.944	907	789	572	55	27
2.	Črnomerec	16.341	3.758	3.268	2.369	229	111
3.	Donja Dubrava	12.172	2.800	2.434	1.765	170	83
4.	Donji Grad	21.548	4.956	4.310	3.124	302	147
5.	Gornja Dubrava	23.206	5.337	4.641	3.365	325	158

¹⁹ Hanžek Z. (2005) „Jednostavni cjenik usluga za arhitekta i investitore,“ ed. S. Merle. 2005, Zagreb, HR: Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

6.	Gornji Grad – Medveščak	16.437	3.781	3.287	2.383	230	112
7.	Maksimir	21.306	4.900	4.261	3.089	298	145
8.	Novi Zagreb – istok	25.977	5.975	5.195	3.767	364	177
9.	Novi Zagreb – zapad	18.421	4.237	3.684	2.671	258	125
10.	Peščenica – Žitnjak	22.899	5.267	4.580	3.320	321	156
11.	Podsljeme	6.743	1.551	1.349	978	94	46
12.	Podsused – Vrapče	15.378	3.537	3.076	2.230	215	105
13.	Trešnjevka – sjever	25.639	5.897	5.128	3.718	359	174
14.	Trešnjevka – jug	27.463	6.316	5.493	3.982	384	187
15.	Trnje	20.280	4.664	4.056	2.941	284	138
16.	Sesvete	20.172	4.640	4.034	2.925	282	137
17.	Stenjevec	14.895	3.426	2.979	2.160	209	101
UKUPNO		312.821	71.949	62.564	45.359	4.379	2.127

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

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.

Tablica 43. Procjena očekivanih žrtava i šteta prema SIA

	Gradska četvrt	Stanovnici	Stambene jedinice	Očekivane žrtve	Očekivane štete [EUR]
1.	Brezovica	12.040	4.706	99	20.753.460,00
2.	Črnomerec	39.040	19.930	239	50.223.600,00
3.	Donja Dubrava	36.461	14.778	310	65.170.980,00
4.	Donji Grad	37.123	23.634	1.241	260.564.850,00
5.	Gornja Dubrava	62.221	26.190	550	115.497.900,00
6.	Gornji Grad-Medveščak	31.279	17.445	916	192.331.125,00
7.	Maksimir	49.448	24.606	517	108.512.460,00
8.	Novi Zagreb-istok	59.227	29.068	610	128.189.880,00
9.	Novi Zagreb-zapad	58.025	27.580	83	17.375.400,00
10.	Peščenica-Žitnjak	56.446	26.770	562	118.055.700,00
11.	Podsljeme	19.249	8.834	186	38.957.940,00
12.	Podsused-Vrapče	45.771	20.089	422	88.592.490,00
13.	Sesvete	70.633	30.256	635	133.428.960,00
14.	Stenjevec	51.849	23.469	493	103.498.290,00
15.	Trešnjevka-jug	66.595	34.359	103	21.646.170,00
16.	Trešnjevka-sjever	55.342	31.530	662	139.047.300,00
17.	Trnje	42.126	23.700	498	104.517.000,00
		792.875	386.944	8.126	1.706.363.505,00

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Pretvoreno u kune, šteta bi iznosila 12.674.950.020,59 kuna. Bitno je napomenuti da je proračun Grada Zagreba u 2018. godini iznosio 9.438.310.000,00 kuna, dakle šteta bi višestruko premašila proračun Grada Zagreba.

Zaključak

Iako različite procjene zbog različitih ulaznih parametara i metodologija daju različite rezultate, činjenica je da bi razoran potres ostavio velike posljedice i na gospodarstvo ne samo Grada Zagreba već čitave Republike Hrvatske, prouzročio veliku materijalnu štetu i brojne ljudske žrtve, uništio brojne kulturne spomenike i vrijednosti te na duži rok paralizirao rad javnih institucija od značajnog interesa za čitavo područje Republike Hrvatske (financijske institucije, Vlada, Sabor, razna Ministarstva itd.). Razoran potres prouzročio bi izvanrednu situaciju ne samo za područje Grada Zagreba već bi imao utjecaja na područje čitave Republike Hrvatske.

6.1.5.1.1. 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.). S obzirom da je procijenjen katastrofalan utjecaj razornog potresa na život i zdravlje ljudi očito je da potresno djelovanje ima utjecaja na čitavo stanovništvo Grada Zagreba i da će svi stanovnici na neki način osjećati posljedice ovoga događaja. Oni pojedinci koji sami ne budu ozlijeđeni, evakuirani ili zbrinuti, osjećat će posljedice zbog prekida rada kritične infrastrukture (prekid opskrbe električnom energijom, prekid telekomunikacijskih veza i sl.)

Bitno je istaknuti da se očekuje veći broj srušenih građevina, a s tim i veće stradavanje ljudi koje uključuje i poginule. Prema priloženim podacima očekuje se da će samo ozlijeđenih biti preko 8.000, a ako se uzme u obzir ukupni broj oštećenih stambenih jedinica odnosno broj evakuiranih i sklonjenih osoba broj osoba će značajno premašiti kriterij za katastrofalne posljedice. Potrebno je istaknuti da bi izgradnja zamjenskih građevina i sanacija oštećenih građevina (koje su procijenjene da se mogu sanirati) bila dugotrajna te se očekuje iseljavanje značajnijeg broja stanovnika, posebice ako se podrhtavanja tla budu nastavila i osjetila kao i u potresu 1880. godine. Broj raspoloživih kreveta u bolnicama neće biti dostatan, a nepovoljni položaj bolnica što se tiče smještaja u starom dijelu grada (godina izgradnje, požari, uske ulice itd.) će biti još više istaknut, posebice što se tiče povezanosti s gradskim četvrtima smještenim preko rijeke Save.

U Tablici 44. vidljivi su usporedni rezultati procjena broja poginulih, ozlijeđenih i raseljenih osoba iz više različitih izvora. Zbog nepostojanja potrebnih baza podataka, sve procjene su vrlo aproksimativne ali sve predviđaju katastrofalne posljedice i velik broj mrtvih i ozlijeđenih osoba. Sljedeći korak uz uspostavu baze podataka i ažuriranje Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku od strane radnih tijela DUZS-a (sadržavat će nove podatke koji nisu obuhvaćeni ovom Procjenom rizika), odnosi se na nastavak suradnje Ureda za upravljanje u hitnim situacijama zajedno s Građevinskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu na projektu „*Studija saniranja posljedica potresa*“ s ciljem detaljnije provjere otpornosti zgrada koje predstavljaju: kritičnu infrastrukturu (zgrade ključnih državnih institucija, sjedišta hitnih službi i operativnih snaga), zatim bolnice, obrazovne ustanove, veće građevine (neboderi), tipske zgrade, zgrade u kojima se okuplja veća skupina ljudi i sl. Navedeni podaci omogućit će točnije procjene broja mrtvih i ozlijeđenih osoba ovisno o tome kada se potres dogodi (noć-

dan) kao i detektirati najugroženije specifične skupine u društvu (pacijenti, korisnici obrazovnih ustanova, građevina javne namjene i sl.)

Tablica 44. Usporedni prikaz rezultata nekoliko procjena posljedica u slučaju potresa intenziteta IX^o MCS ljestvice

IZVOR	Poginuli	Ozlijeđeni	Zatrpani	Raseljeni	Zahvaćeni posljedicama
Prognoza štete na stambenom fondu i broja žrtava mogućeg budućeg potresa u Zagrebu (1992.)	2 000	13 500		700 000	802 762
Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba (2016.)	9 840 (gornja granica) 5 626 (srednja vrijednost)	21 504 (gornja granica) 11 539 (srednja vrijednost)	12 148 (gornja granica) 10 632 (srednja vrijednost)	130 000	
Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (2015.)		8 126			

Tablica 45. Vrijednost kriterija za posljedice na život i zdravlje ljudi po kategorijama

Život i zdravlje ljudi - potres			
Kategorija	Posljedice	Kriterij (br.st.)	ODABRANO
1	Neznatne	< 8	
2	Malene	8-37	
3	Umjerene	38-95	
4	Značajne	96-288	
5	Katastrofalne	>289	x

Zaključak

Posljedice na život i zdravlje ljudi bit će katastrofalne. Potres intenziteta IX^o MCS ljestvice imat će utjecaja na cjelokupno stanovništvo Grada Zagreba. Uz veliki broj mrtvih i ozlijeđenih te trajno raseljenih osoba, ostatak stanovništva će se suočiti s degradacijom kvalitete života zbog prestanka rada kritične infrastrukture, lošijih higijenskih uvjeta, gubitka radnih mjesta. Negativne posljedice će se nakon razornog potresa osjećati duže vremensko razdoblje.

6.1.5.1.2. Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo će se procijeniti kroz direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke. 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 da će se vrlo teško oštećene građevine morati ukloniti i ponovo izgraditi jer će šteta premašiti 50% vrijednosti građevine. Značajno do teško oštećenim građevinama ne bi izravno bila ugrožena nosivost konstrukcije pa je moguća sanacija (nakon procjene), a građevine s umjerenim oštećenjem će se uglavnom moći brzo i jeftino sanirati. Direktni gubici, koji su uglavnom vezani za oštećenja stambenih jedinica (trošak popravaka, trošak uklanjanja građevine, trošak izgradnje zamjenskih građevina itd.), će biti katastrofalni s obzirom na postotke oštećenih stambenih jedinica. Slično potvrđuje i analiza napravljena prema SIA, s tim da ista ne uključuje lokalne specifičnosti.

Po gruboj procjeni iz Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba potpuno uništenih (nepopravljivih) stanova bit će 63743 što je 21 % stambenog fonda. Stoga bi za oko 168.000 osoba trebalo rješavati zbrinjavanje do izgradnje zamjenskih zgrada odnosno cijelih novih naselja. Broj djelomično oštećenih ali popravljivih stanova kod kojih će se građani morati privremeno iseliti do njihova popravka je 39 888 što je 13 % stambenog fonda. Stoga bi za daljnjih 103.000 osoba trebalo riješiti privremeni smještaj. Procjenom je utvrđeno da će u Gradu Zagrebu doći do potpunog rušenja i totalnog oštećenja kod 63 743 objekata.

Indirektni (neizravni) gubici bi bili također katastrofalni s obzirom da se u Gradu Zagrebu nalaze brojne obrazovne, kulturne i zdravstvene institucije, industrijski pogoni, poslovni subjekti i kulturna baština neprocjenjive nacionalne vrijednosti te da je Grad Zagreb središte državne, regionalne i lokalne uprave te prometno središte države i sjecište europskih prometnih smjerova (istok-zapad i sjever-jug) te da Zagreb predstavlja trećinu ukupnog gospodarstva Hrvatske. Troškovi se mogu promatrati kroz: prekid poslovanja, zaustavljene razne proizvodne aktivnosti (primjerice energija), prekid dostave resursa za održavanje poslovanja, gubitak opreme (industrijske, zdravstvene, računalne, itd.) u objektima, gubitak zarade, oštećenje transportnih putova, prekid komunikacijske mreže, oštećenje ključne komunalne infrastrukture (energija, voda itd.), gubitak radnih mjesta, gubitak radne snage, povećane potrebe za smještajnim kapacitetima, zagađenje okoliša, srušene trgovine, itd. Ostali potencijalni indirektni utjecaji mogu biti: požari, odroni tla i otvaranje klizišta, poplave, tehničko-tehnološke katastrofe slijedom stradavanja gospodarskih objekata, epidemiološke i sanitarne opasnosti slijedom nefunkcioniranja nadležnih institucija, prekidi proizvodnih i opskrbnih lanaca, nesreće na odlagalištima otpada itd.

Tablica 46. Vrijednost kriterija za posljedice na gospodarstvo po kategorijama

Gospodarstvo - potres			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 –	

		2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	x

Zaključak

Gospodarska šteta promatrano kroz direktne i indirektne gubitke bi višestruko premašila proračun Grada Zagreba te utjecala na pad BDP-a Hrvatske zbog uništenja postrojenja, pogona i infrastrukture mnogih tvrtki pokretača gospodarstva Hrvatske.

6.1.5.1.3. Društvena stabilnost i politika

Posljedice za društvenu stabilnost i politiku iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na ustanovama/građevinama od javnog društvenog značaja. Obzirom da posljedice na ustanovama/građevinama od javnog i društvenog značaja mogu biti značajne, vrlo je bitno nakon potresa uspostaviti neometano funkcioniranje administracije te spremnost odgovornih institucija. Budući da se zgrade Sabora i Vlade RH nalaze u potresno neotpornim zgradama, vrlo je izgledno da iste budu srušene nakon razornog potresa. Ukoliko se on dogodi tijekom sjednica, moguća je i kriza vlasti.

Sva kritična infrastruktura i sve ustanove/građevine su izravno ugrožene od potresa.

Posljedice po proizvodnju i distribuciju električne energije

U slučaju potresa od IX^o po MCS ljestvici, objekti (transformatorske stanice, dalekovodi) pretrpjeli bi oštećenja. Prekid opskrbe električnom energijom na području Grada Zagreba može biti uzrokovan rušenjem transformatorskih stanica Tumbri i Žerjavinec, ili oštećenja dalekovoda i objekata proizvodne infrastrukture od najvećeg značaja za normalno funkcioniranje elektroenergetskog sustava - termoelektrana TE-TO i EL-TO. U slučaju pucanja transformatora može doći do istjecanja trafo-ulja u sabirne posude koje se nalaze ispod transformatora. Iste su ukopane u zemlju te je opasnost od pucanja tankvana i sabirnih posuda minimalna, a samim time i od istjecanja trafo-ulja i zagađenja okoliša.

Posljedice po plinoopskrbni sustav

Moguće je oštećenje magistralnih plinovoda na području Grada što bi moglo uzrokovati eksplozije i požare, posebno u gradskoj četvrti Donji Grad gdje se očekuju značajnija oštećenja na zgradama.

Posljedice po opskrbu vodom i odvodnju

U slučaju razornog potresa došlo bi do pucanja cjevovoda i vodosprema što bi uzrokovalo prekid opskrbe pitkom vodom na cijelom području Grada. Postoji mogućnost stvaranja novih bazena s vodom. Ponekad se presušeni zdenci pune vodom ili postojeći presušuju. U mnogim slučajevima mijenja se kapacitet izvora i razina vode u zdencima. Postoji mogućnost oštećenja ili rušenja vodosprema. Snažni potres mogao bi prouzročiti i oštećenje sustava odvodnje. Očekivane posljedice su prekid redovitog funkcioniranja te poremećaji u funkcioniranju, moguće izlivanje otpadnih voda te potapanje podruma. Krajnja posljedica može biti ugrožavanje zdravlja stanovništva. Procjenjuje se da bi potres naneo znatna oštećenja na vodovodnoj mreži i kanalizacijskom sustavu u starim dijelovima grada (Gornji grad-Medveščak, Čnomerec, Podsused – Vrapče i Donji grad). Uz 5 vodocrpilišta, 8 vodosprema, dvije precrpne stanice, izrazito su ugroženi magistralni cjevovodi koji prolaze ispod zagrebačkih mostova koji mogu biti srušeni ili oštećeni u razornom potresu. Pucanje

cjevovoda, prekidi vodovodne infrastrukture mogu značajno i na više dana ugroziti opskrbu pitkom vodom, a u hladnom zimskom periodu s snijegom i značajno produžiti vrijeme za popravak.

Posljedice po objekte javnog zdravstva

Potres na području Grada Zagreba imao bi velike posljedice i zahtjeve prema sustavu javnog zdravstva, kako u pogledu primarnih (zbrinjavanje ranjenih, traumatiziranih) tako i sekundarnih potreba (sprječavanje zaraza i epidemija). Ako bi došlo do urušavanja ambulanti i bolnica bit će neophodno njihovo izmještanje sa ljudstvom i sredstvima na nove lokacije (planiranje poljskih bolnica). S obzirom na lošu prometnu povezanost i starost zgrada u kojima su smještene bolnice (visok rizik od urušavanja), pružanje zdravstvenih usluga stanovništvu će biti otežano ili potpuno prekinuto bez vanjske pomoći. Značajna pomoć bila bi potrebna iz okolnih urbanih centara ili ukoliko su i isti obuhvaćeni potresom, iz udaljenijih dijelova države.

Posljedice po proizvodnju, skladištenje, preradu, rukovanje, prijevoz, skupljanje i druge radnje s opasnim tvarima

Kod potresa od IX^o po MCS ljestvici može doći do nekontroliranog ispuštanja opasnih tvari u zrak, vodu i zemlju. Posebno je ugrožen istočni dio Grada Zagreba odnosno područje gradske četvrti Peščenica-Žitnjak jer se u njoj nalazi nekoliko velikih industrijskih objekata u kojima se skladište i prerađuju opasne tvari. Malo je izgledno rušenje tih objekata zbog protupotresne gradnje, ali iznenadne situacije/akcidenti nisu isključeni. Spremišta opasnih tvari trebala bi biti projektirana za predmetnu seizmičku zonu te samim time otporna na potrese tako da ne postoje štetne posljedice.

Posljedice po prehrambeni sektor

U slučaju potresa može doći do oštećenja ili urušavanja objekata u kojima se nalaze trgovine prehrambenim namirnicama. Moguće su brojne sekundarne posljedice u proizvodnji (nedostatak potrebne radne snage za proizvodnju, skladištenje, obradu, preradu i distribuciju, apatija i nemotiviranost stanovništva zbog gubitaka bližnjih, materijalnih šteta i neizvjesnosti za budućnost i slično). Povećane potrebe iz državnih robnih zaliha.

Posljedice po telekomunikacijski sustav

Štetne posljedice mogu nastupiti u slučaju potresa u kojem bi došlo do rušenja centrala, baznih stanica, repetitora i objekata pošte. Štetne posljedice manifestirale bi se kao određena materijalna šteta i prekid komunikacije na području Grada. Na baznim stanicama mobilnih operatera koje su izgrađene na krovovima objekata mogu se očekivati znatnija oštećenja koja će ovisiti o načinu gradnje objekata na kojima se one nalaze i kvaliteti građevnog materijala. Uslijed potresa može doći i do prestanka rada fiksne telefonske mreže (zbog rušenja infrastrukture i preopterećenosti pozivima), prestanak rada TV odašiljača i nestanak TV i radio signala. Rušenjem poštanskih ureda dolazi do prestanka distribucije poštanskih pošiljki te prestanka rada centrale.

Posljedice po prometni sustav

U slučaju potresa od IX^o po MCS ljestvici moglo bi doći do mjestimičnih pukotina u cestama što bi u konačnici moglo ugroziti prohodnost određenih cestovnih pravaca. Potres očekivanog intenziteta uzrokuje i veće dilatacije tla te lomove potporne infrastrukture ceste. Moguće je aktiviranje i klizišta u podsljemenskoj zoni pa je moguć prekid prometovanja na

važnim prometnicama poput Avenije Bologne zbog odrona. Predviđeni intenzitet potresa će oštetiti mostove (a neke i srušiti) pa je za sigurno korištenje potrebno utvrditi stanje istih i pronaći alternativne načine povezivanja dviju obala rijeke Save u gradskom području (pontonski mostovi). Ugroženi su i nadvožnjaci i podvožnjaci na važnim gradskim čvorištima. Posebno rizično je u strogom centru grada (Gornji Grad) zbog uskih ulica koje će biti zakrčene srušenim objektima. Posljedice su izolacija područja centra grada, prekid u distribuciji hrane i lijekova, otežan dolazak snaga zaštite i spašavanja zbog zakrčenih ulica. Očekuje se oštećenje i željezničke infrastrukture.

Posljedice po financijsku infrastrukturu

Dio poslovnog prostora banaka i Hrvatske pošte mogao bi biti oštećen za redovno poslovanje, a mogući prekidi modemskih veza bankomata ili oštećenja prometnica (onemogućena nadopuna bankomata) reducirali bi financijske usluge. Očekuje se oštećenje dijela zgrada banaka kao i Hrvatske narodne banke što može prouzročiti prekid rada određenih institucija.

Posljedice po kulturna dobra, nacionalne spomenike i vrijednosti

U slučaju potresa od IX^o po MSC pojedini objekti kao što su sakralni objekti, kurije, povijesne građevine i tradicionalne kuće pretrpjeli bi određena oštećenja - rušenje, pucanje prozorskih stakala, oštećenja krovništa. Budući da su zaštićeni objekti obično gradnjom najstariji, izgledno je rušenje glavnine zaštićenih spomenika i vrijednosti (neki od njih imaju i izrazito funkcionalno značenje poput zgrada Sabora i Vlade RH).

Tablica 47. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - oštećena kritična infrastruktura

Oštećena kritična infrastruktura - potres			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	x

Tablica 48. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - štete/gubitci na ustanovama/građevinama javnog društvenog značaja

Štete/gubitci na građevinama od javnog društvenog značaja - potres			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	x

Tablica 49. Vrijednost kriterija za društvenu stabilnost i politiku - zbirno

POS LJEDICE	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
Neznatne			
Malene			
Umjerene			
Značajne			
Katastrofalne	x	x	x

Zaključak

Unatoč nedostatku podataka i gruboj procjeni svi pokazatelji govore o velikoj ugroženosti velikog dijela postojećeg fonda građevina prvenstveno na oštećenje (manje na rušenje). Očekuje se veliki utjecaj razornog potresa na društvenu stabilnost i politiku budući da je Grad Zagreb politički centar Republike Hrvatske, a ugrožene su mnoge građevine sjedišta političkih institucija od interesa za čitavo područje Republike Hrvatske (Vlada, Sabor, Ministarstva i sl.)

Isto tako, posljedice po kritičnu infrastrukturu su izrazito izražene jer razoran potres dovodi do oštećenja ili potpunog uništenja kako objekata kritične infrastrukture, tako i pripadajućih vodova i postrojenja. Izgledan je nestanak električne energije, ispad telekomunikacija, istjecanje plina i posljedično nastanak eksplozija i požara na mnogim lokacijama u gradu, otežana vodoopskrba, nefunkcioniranje ili djelomično funkcioniranje hitnih službi u gradu, kolaps sustava javnog zdravstva i prekid prometa odnosno nastanak prometne izoliranosti mnogih gradskih područja.

Vjerojatnost događaja

Za mogućnost potresa na području Grada Zagreba s obzirom na dosadašnje pokazatelje može se procijeniti vjerojatnost: kategorija 2 mala.

Tablica 50. 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 do 20 godina	
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	

6.1.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna

U scenariju su više puta istaknuti postupci koji bi omogućili preciznije podatke i točniju analizu posljedica, ali s obzirom da podaci za takve procjene nisu dostupni procjene posljedica su napravljene prema dostupnim bazama, dosadašnjim iskustvima, preporučenoj

literaturi i korištenjem Procjene rizika od katastrofa za područje Republike Hrvatske. Kao što je već opisano nedostaju egzaktni podaci o tipologiji gradnje unutar Grada Zagreba, stvarnoj kvaliteti gradnje i godinama gradnje. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve karakteristične tipove građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar područja Grada Zagreba bez opsežnog istraživanja. Procjene oštećenja na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS 98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje i iskustvo s obzirom na specifične lokalne uvjete (nezakonito izvedene zgrade, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.).

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

- ne postoje sistematizirane baze podataka o tipologiji gradnje, a postoji niz specifičnih tipova građevina kao što su montažne građevine tipa Jugomont JU-60, zgrade izgrađene tunelskom oplatom, stambeni blokovi u Donjem gradu itd.;
- veliki broj nezakonito izvedenih građevina (bez valjane dokumentacije) koje uključuju i nepovoljne intervencije (npr. rušenje nosivih zidova za izloge) u nosivu konstrukciju odnosno promjenu bitnih zahtjeva za građevinu;
- nesigurnost u procjeni ranjivosti pojedinih građevina zbog razlike u znanju o starim građevinama u odnosu na građevine projektirane sukladno suvremenim propisima;
- ne postoje podaci o izvedbi građevina, korištenim materijalima, mogućim pogreškama u gradnji, naknadnim sanacijama;
- ne postoje podaci o djelovanju potresa na građevine (kvartove) kroz povijest i eventualnim posljedicama;
- građevine su obično projektirane na vijek trajanja od 50 godina što je premašeno (degradacija materijala) kod većeg dijela postojećeg stambenog fonda. - 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 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. Navedene troškovničke stavke oporavka građevina su napravljene koristeći minimalne vrijednosti procjena ali i prosječnu procjenu troškova prema dostupnim analizama 300 (obiteljske kuće) – 800 (poslovne zgrade) EUR/m² i oko 1.300 EUR/m². 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 potrebne za popravak zgrada jer isti odstupaju i ovise o mnoštvu parametara (starost građevine, vrsta materijala itd.). Indirektne posljedice je vrlo

teško procijeniti, ali s obzirom na kontekst Grada Zagreba može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne i bez detaljnih analiza.

Prilikom izračuna procjene rizika korišteni su podaci iz:

- Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Zagreb, 2016.
- Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku
- Plana zaštite i spašavanja za područje Grada Zagreba
- Statističkog ljetopisa Grada Zagreba, 2017.
- Izvješća o stanju u prostoru Grada Zagreba, 2018.
- Procjene rizika pravnih osoba
- Državnog zavoda za statistiku
- Studije za saniranje posljedica potresa koju je izradio Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Karte potresnih područja Republike Hrvatske.

Korišteni su podaci iz sljedećih publikacija:

Bal I.E., Crowley H., Pinho R. (2010.) Displacement-Based Earthquake Loss Assessment: Method Development and Application to Turkish Building Stock, Research Report Rose 2010/02, IUSS Press, Pavia, Italy

Crnobrnja N. (2005) „Zagrebački savski mostovi,“ Građevinar, Vol. 57, No. 12, pp. 977-985

Aničić: Civilna zaštita I i II (1992)

Kuk V., Prelogović E., Sović I. Kuk K., Šariri K. (2000) „Seizmološke i seizmotektonske značajke šireg zagrebačkog područja,“ Građevinar, Vol. 52, No. 11, pp. 647-653

Seizmičko i geološko mikrozoniranje prema Eurokodu 8 za zapadni dio podsljemenske urbanizirane zone, knjiga 1: Seizmološka istraživanja i rezultati studije, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Geofizički odsjek, Zagreb, ožujak 2013.

HRN EN 1998-1:2011 (2011) Eurocode 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade, Hrvatski zavod za norme, Zagreb

Hanžek Z. (2005) „Jednostavni cjenik usluga za arhitekate i investitore,“ ed. S. Merle. 2005, Zagreb, HR: Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu

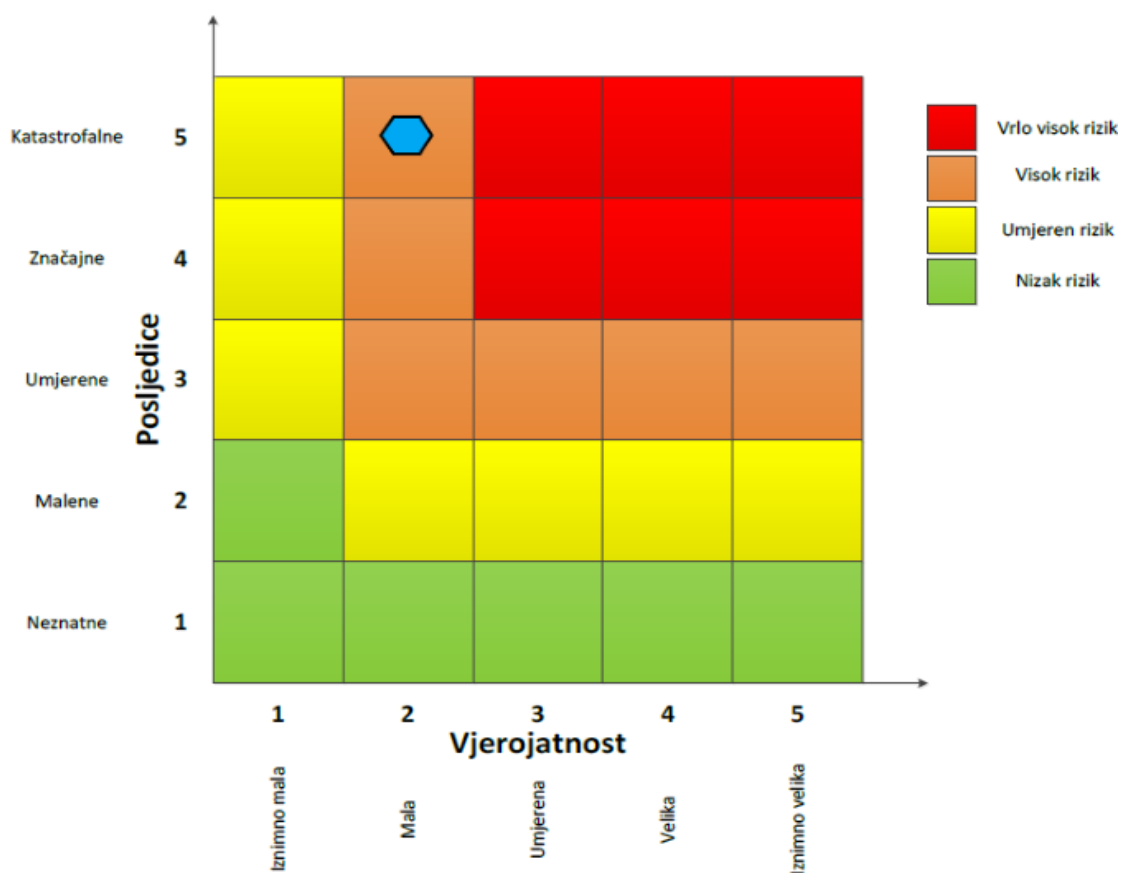
6.1.6. Matrice rizika

RIZIK: Potres

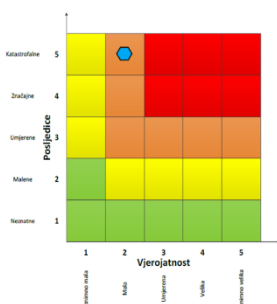
NAZIV SCENARIJA: Podrhtavanje tla uzrokovano potresom jačine IX° MCS ljestvice

Na temelju kombinacije dobivenih vrijednosti posljedica za sve tri kategorije (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvena stabilnost i politika) i vjerojatnosti izrađene su matrice rizika za prijetnju potres.

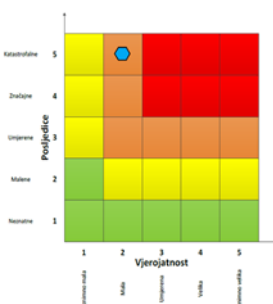
Ukupan rizik za POTRES - visok rizik



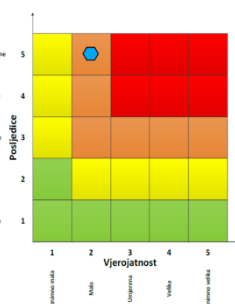
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika



6.1.7. Karte rizika

Najniža teritorijalna jedinica za procjenu rizika na području Grada Zagreba je gradska četvrt. Unutar svake gradske četvrti rizik je procijenjen na osnovu četiri parametra (kriterija): ubrzanje tla, otpornost građevina, ranjivost stanovništva i brzina reakcije snaga civilne zaštite/redovnih hitnih službi. Što je veći ukupni rizik, teže su posljedice događaja unutar gradske četvrti. Procjena rizika na razinama gradskih četvrti pomaže da se detektiraju kritične točke u prostoru na koje je u slučaju pojave neželjenog događaja potrebno obratiti posebnu pozornost ili područja na kojima je potrebno planirati dodatne preventivne mjere kako bi se smanjio rizik.

Svaki parametar (kriterij) ima tri vrijednosti: nizak rizik (zelena boja), umjeren rizik (žuta boja), visok rizik (narančasta boja) i vrlo visok rizik (crvena boja).

Ubrzanje tla se računa na temelju dostupnih prosječnih vrijednosti ubrzanja tla za područje svake od 17 gradskih četvrti. *Otpornost građevina* se određuje na temelju dostupnih podataka o prosječnoj starosti zgrada na području svake od 17 gradskih četvrti i uzimajući u obzir rezultate pregleda građevina koji su dostupni u „*Studiji za saniranje posljedica potresa*“ odnosno uzimajući u obzir sistematizirane rezultate procjena oštećenja po gradskim četvrtima (Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku). Što imamo manje dostupnih detaljnih podataka, veće su aproksimacije (u tom slučaju se uzima u obzir samo podatak o prosječnoj starosti građevina unutar jedne gradske četvrti).

Stupanj ranjivosti stanovništva se procjenjuje na osnovu podataka o prosječnoj starosti stanovništva unutar svake od gradskih četvrti te broju osoba s invaliditetom. Pri procjeni uzimaju se u obzir pretpostavke da se unutar gradske četvrti u kojoj je prosječno mlađe stanovništvo u slučaju većeg broja osoba s invaliditetom o tim osobama ima tko brinuti i pomagati im prilikom evakuacije, dok je veća otežavajuća okolnost visok prosjek godina u pojedinim gradskim četvrtima jer se podrazumijeva da dosta ljudi u tim naseljima živi samo i nema pomoć mlađih stanovnika niti te osobe mogu računati na pomoć mlađih nakon nastanka neželjenih događaja poput razornog potresa.

Brzina reakcije snaga civilne zaštite prvenstveno ovisi o pokazateljima poput: izoliranosti gradske četvrti nakon događaja razornog potresa zbog zarušavanja ulica, prekida prometne infrastrukture i starosti odnosno brojnosti zgrada za koje se pretpostavlja da neće izdržati potres bez teških strukturnih oštećenja. Brzina reakcije ovisi o pristupačnosti lokacija za djelovanje tijekom procesa zaštite i spašavanja. Što je više prepreka i što se pogođena zona nalazi dublje u jezgri totalnog razaranja te što je odnos ruševina i slobodnog prolaza zbog urbanističkih rješenja nepovoljniji, odziv (vrijeme reakcije) snaga ZiS-a je sporiji i time se rizik za stanovništvo povećava. To znači da će pod vrlo visokim rizikom biti područja u centru grada i dio stare gradske jezgre, a najmanji rizik što se tiče dostupnosti i brzine reakcije snaga civilne zaštite bit će u rubnim područjima grada koja će i nakon razornog potresa biti dobro povezana s okolicom.

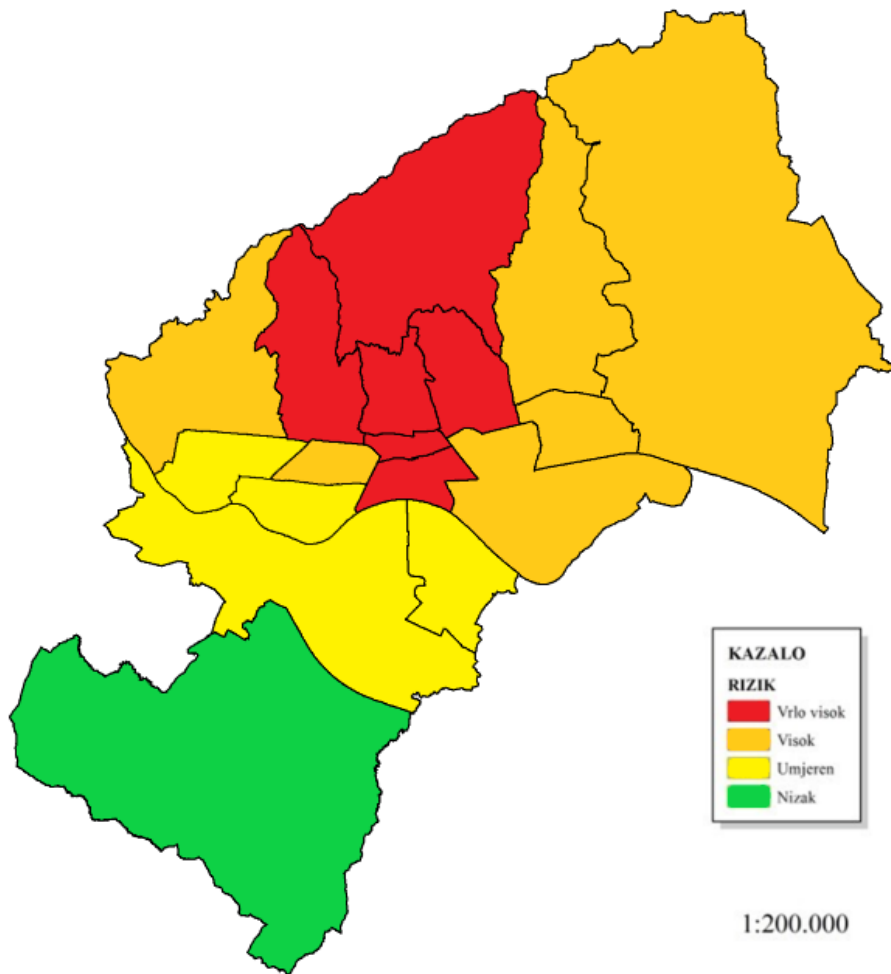
Cilj procjene rizika na razini gradskih četvrti je dati uvid u ishod/omjer mrtvih i preživjelih odnosno spašenih stanovnika tj. onih koji će biti suočeni s manjim posljedicama događaja.

Tablica 51. Procjena rizika na razini gradskih četvrti

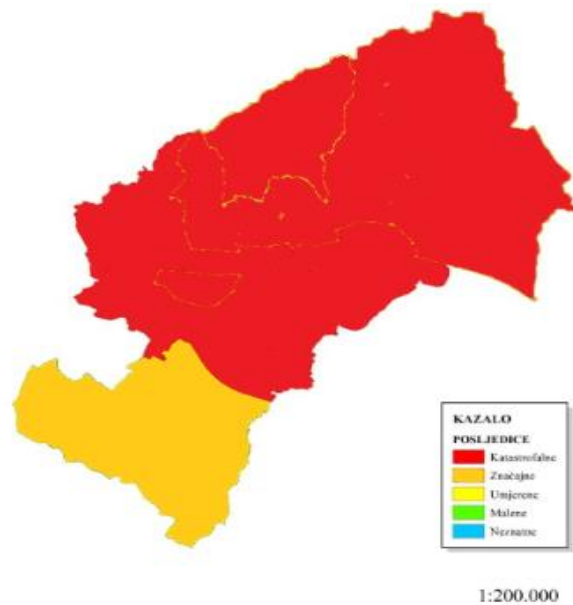
R.br.	Gradska četvrt	Ubrzanje tla	Rušenje građevina	Ranjivost stanovništva	Brzina reakcije snaga CZ	UKUPNO
1.	Brezovica	Yellow	Light Green	Orange	Light Green	Light Green
2.	Črnomerec	Orange	Red	Orange	Red	Red
3.	Donja Dubrava	Orange	Red	Orange	Light Green	Orange
4.	Donji Grad	Orange	Red	Red	Red	Red
5.	Gornja Dubrava	Orange	Red	Orange	Orange	Orange
6.	Gornji Grad-Medveščak	Orange	Red	Red	Red	Red
7.	Maksimir	Orange	Red	Orange	Red	Red
8.	Novi Zagreb - istok	Orange	Orange	Orange	Light Green	Yellow
9.	Novi Zagreb - zapad	Orange	Orange	Yellow	Light Green	Yellow
10.	Peščenica - Žitnjak	Orange	Orange	Orange	Light Green	Orange
11.	Podsljeme	Red	Red	Yellow	Red	Red
12.	Podsused - Vrapče	Orange	Orange	Yellow	Red	Orange
13.	Sesvete	Orange	Orange	Orange	Light Green	Orange
14.	Stenjevec	Orange	Light Green	Light Green	Orange	Yellow
15.	Trešnjevka – jug	Orange	Light Green	Orange	Yellow	Yellow
16.	Trešnjevka - sjever	Orange	Orange	Orange	Yellow	Orange
17.	Trnje	Orange	Red	Orange	Yellow	Red

Uz prikaz rizika dostupan je i prikaz posljedica. Uzimaju se rezultati procjene iz kategorija definiranih Smjernicama. U slučaju ostvarivanja scenarija posljedice na području čitavog Grada Zagreba bit će katastrofalne osim na području gradske četvrti Brezovica gdje će biti značajne. Pod posljedicama se podrazumijeva bilo kakva vrsta negativnog utjecaja događaja

na stanovništvo, dakle ne samo najgore posljedice (smrt, ozljeđivanje i rušenje objekata) već i otkazivanje kritične infrastrukture te narušavanje kvalitete života.



Prikaz ukupnih posljedica



6.2. POPLAVA – OPIS SCENARIJA

6.2.1. Naziv scenarija, rizik

Naziv scenarija
Poplava izazvana pucanjem Savskog nasipa
Grupa rizika
Poplave
Rizik
Poplave izazvane izlivanjem kopnenih vodenih tijela
Radna skupina
Mario Miličević, Marijana Sironić, Josip Hibler, Ozren Ilijaš
Opis scenarija:
<p>Scenarijem će se opisati situacija koja može nastati nakon pucanja Savskog nasipa na području Grada Zagreba tijekom visokog vodostaja. Takvim slijedom događaja uz određeni broj mrtvih i ozlijeđenih osoba, nastala bi značajna materijalna šteta u zoni poplavlivanja a bili bi ugroženi i mnogi objekti kritične infrastrukture, škole i vrtići. Posebna opasnost odnosi se na mogućnost pucanja Savskog nasipa u noćnim satima. U tom slučaju posljedice su još gore jer veliki iznenadni prodor vode u gradska naselja najbliža rijeci Savi može srušiti niske objekte (kuće prizemnice) dok se u njima nalaze stanari, prije poduzimanja bilo kakvih mjera evakuacije i spašavanja.</p> <p>U obzir će se uzeti najgori mogući scenarij male vjerojatnosti ali najvećih posljedica. Smisao je da se opisom najgore moguće situacije postavi temelj preventivnog planiranja i operativnog osnaživanja snaga civilne zaštite na području Grada Zagreba a što u konačnici predstavlja proces smanjenja rizika.</p>

6.2.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Poplava može ozbiljno ugroziti objekte kritične infrastrukture na području Grada Zagreba samo uslijed pucanja Savskog nasipa. S obzirom na sve učestalije vremenske nepogode, posebno grmljavinske pljuskove koji uključuju vrlo veliku količinu padalina, neki objekti kritične infrastrukture mogu biti poplavljeni zbog nedovoljne propusnosti kanalizacije koja ne može prikupiti dovoljnu količinu vode, no takvi događaji mogu samo privremeno ometati rad te se ne očekuju veće štete. Na gradskim područjima smještenim uz sjevernu i južnu obalu Save problem predstavljaju i podzemne vode koje poplavljuju podrumne zgrade tijekom visokog vodostaja, no takvi događaji ne mogu ozbiljno ugroziti objekte kritične infrastrukture, već eventualno otežati rad. Budući da sva naselja u Gradu Zagrebu nisu povezana na glavni vodoopskrbni sustav, u slučaju poplava moguće je zamućenje lokalnih vodoopskrbnih mreža tijekom i nakon poplava a zagađenje izvora vode može dovesti do epidemioloških i sanitarnih opasnosti. Poplava ima negativan utjecaj na kritičnu infrastrukturu na dva načina – izravnim i neizravnim (preko posrednika) djelovanjem. Izravan utjecaj odnosi se na uništenje infrastrukturnih objekata koji su izravno ugroženi nastupanjem poplavnog vala koji može srušiti slabije građene objekte, uništiti pripadajuću opremu u objektima od važnosti, dovesti do uništenja vodova kritične infrastrukture kao i prouzročiti odrone na prometnoj infrastrukturi i sl. Neizravan utjecaj odnosi se na otkazivanje rada uslijed nestanka električne energije, povećanog broja poziva građana što dovodi do preopterećenja telekomunikacijske mreže i sl.

U Tablici 52. navedeni su mogući utjecaji poplave na određene sektore kritične infrastrukture.

Tablica 52. Mogući utjecaji poplave na određene sektore kritične infrastrukture

sektor kritične infrastrukture	učinak	posljedice po obavljanje djelatnosti	posljedice po korisnike
opskrba vodom i odvodnja	zamućenje izvora	poremećaj u funkcioniranju	nedostatna opskrba vodom
	oštećenje kanalizacijskog sustava	poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode	ugrožavanje zdravlja stanovništva
promet	oštećenja prometnica i mostova, poplavljanje podvožnjaka	prekidi i otežano obavljanje djelatnosti do otklanjanja posljedica, otežana evakuacija stanovništva	nemogućnost korištenja prometnica, kašnjenje u cestovnom prometu, otežana evakuacija i djelovanje snaga civilne zaštite, prekid željezničkog prometa
komunikacijska i informacijska tehnologija	prodor vode u SRCE, HRT, oštećenja optičke i TK mreže/vodova	prestanak emitiranja TV i radio programa, prekid interneta i telefonskih/GSM mreža u dijelovima grada	otežano informiranje stanovništva i međusobna komunikacija
proizvodnja i distribucija električne energije	oštećenja na trafostanicama i naponskoj mreži, prestanak rada TE-TO zbog poplavljanja objekta	duži prekidi napajanja el. energijom	nestanak el. energije, otežano redovito funkcioniranje tvrtki i domaćinstava
zdravstvo	povećana potreba zdravstvene skrbi (pothlađenost, ozljede i sl.)	preopterećenost postojećih kapaciteta zbrinjavanja	duže čekanje usluga zbog manjka liječnika i medicinskog osoblja
hrana	uništenje pojedinih proizvodnih kapaciteta i skladišta te trgovina i supermarketa, povećane potrebe za namirnicama iz Robnih zaliha	prestanak proizvodnje, povećane potrebe	manja ponuda, ispražnjene prodavaonice

financije	povećane potrebe za naknadom štete, poplavljeni pojedini objekti financijskih institucija (poslovnice banaka), prestanak rada bankomata zbog nestanka el. energije	prekid rada pojedinih poslovnica	teškoće u obavljanju platnog prometa
proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari	poplavljanje skladišta opasnih tvari i postrojenja u kojima se barata opasnim tvarima	prestanak proizvodnje, mogućnost nastanka eksplozije ili istjecanje štetnih tvari, onečišćenje okoliša	ugrožavanje zdravlja stanovništva, mogućnost ozljeđivanja uslijed nastanka eksplozija
javne službe	povećane potrebe za djelovanjem hitnih službi	nedostatan broj ljudstva i opreme	duže vrijeme čekanja na pružanje pomoći
nacionalni spomenici i vrijednosti	nema utjecaja zbog udaljenosti kulturnih vrijednosti od rijeke Save	-	-

Zaključak

Poplava može imati negativan utjecaj na sve sektore kritične infrastrukture. Ugroženost ovisi o smještaju infrastrukture u prostoru odnosno udaljenosti objekata od rijeke Save. Posebno je ugrožen elektroenergetski i prometni sektor a veliku prijetnju predstavljaju i postrojenja na području gradske četvrti Peščenica-Žitnjak koja mogu biti poplavljena i tako prouzročiti neželjene lančane reakcije ili dovesti do zagađenja okoliša.

Tablica 53. Utjecaj poplave na sektore kritične infrastrukture

UTJECAJ	SEKTOR
x	Energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
x	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
x	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet unutarnjim plovnim putevima)
x	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
x	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)

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 (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
x	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
	Nacionalni spomenici i vrijednosti

6.2.3. Kontekst

Grad Zagreb osim što je glavni grad Republike Hrvatske predstavlja i vodeće gospodarsko, obrazovno i kulturno središte te je ujedno s 802 762 stanovnika i najveće gradsko središte u Hrvatskoj. Osim toga, pažnju treba obratiti na Zagreb kao i veliko regionalno središte odnosno gravitacijski centar kojem teže svi gradovi Zagrebačke županije te mjesta okolnih županija. Na površini od 641,37 km² živi 802 762 (19% ukupnog stanovništva RH 2011.) stanovnika grada Zagreba od čega 114.483 osoba s raznim poteškoćama, 56.048 stanovnika od 0 do 6 godina te 197 096 stanovnika starije od 65 godina što predstavlja veliki izazov spasilačkim snagama u slučaju katastrofa. Grad se dijeli na 17 gradskih četvrti i 218 mjesnih odbora s 279 656 kućanstava i 334 888 stanova. Grad Zagreb s proračunom od skoro 9,4 milijardi kuna i generiranim izvozom većim od 27 milijardi kuna (38% ukupnog izvoza RH 2013). te 397 365 ukupno zaposlenih (30% ukupno zaposlenih u RH) čini najveće i najznačajnije gospodarsko središte Hrvatske. Grad Zagreb nalazi se na trasi Paneuropskog cestovnog i željezničkog koridora X te je sa Zračnom lukom Zagreb s 2,5 milijuna putnika i 9.206 tona tereta jedno od značajnih prometnih čvorišta. U Gradu Zagrebu nalaze se sjedišta Vlade Republike Hrvatske, Hrvatskog Sabora, Predsjednika Republike Hrvatske, Ustavnog suda, svih ministarstava te velikog broja ostalih državnih institucija. S dvadeset i jednom bolnicom i kapacitetom od 6.568 postelja Zagreb ima važnu zdravstvenu ulogu.

Hidrološki pokazatelji

Područje Grada Zagreba u cijelosti pripada vodnom području rijeke Dunav, odnosno području s kojeg sve vode otječu, površinskim ili podzemnim putem u rijeku Dunav. Vodno područje rijeke Dunav podijeljeno je na područje podsliva rijeke Save, Drave i Dunava. Grad Zagreb smješten je na području podsliva rijeke Save, te u cijelosti pripada području malog sliva „Zagrebačko Prisavlje“. U hidrološkom smislu prostor Zagrebačke županije karakterizira vodni sliv rijeke Save i njenih pritoka, te rijeka Krapina koja jednom svojom obalom dotiče granice Grada Zagreba. Uz navedene rijeke potencijalnu opasnost od poplava predstavljaju i potoci sa obronaka Medvednice i Vukomeričkih gorica.

Uže gradsko područje Grada Zagreba obiluje mnogobrojnim potocima koji se s Medvednice slijevaju ka urbanim dijelovima grada. Osam potoka sa sjeverozapadnih obronaka Medvednice utječe u rijeku Krapinu, dok u rijeku Savu s južnih i jugoistočnih obronaka Medvednice utječe 42 potoka, kako je prikazano u Tablici 54.

Tablica 54. Vodotoci na području Grada Zagreba

RB	Naziv vodotoka	dužina - km	održavano - km
1	Podsusedsko Dolje	4,10	3,50

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

2	Dubravica	6,50	4,50
3	Medpotoki	2,70	1,00
4	Vrapčak	14,60	10,50
5	Črnomerec	10,00	7,50
6	Kustošak	8,50	7,50
7	Kunišćak	3,90	1,50
8	Jelenovac, I, II	4,20	1,20
9	Zelengaj	1,80	0,50
10	Kraljevec I, II	2,71	1,80
11	Kraljevečki potok	3,90	0,50
12	Gračanski potok	2,90	2,50
13	Pustodol	2,60	1,50
14	Ribnjak	1,50	1,00
15	Črna Voda	4,80	2,80
16	Dotršćina	2,20	0,50
17	Bliznec	16,60	8,60
18	Štefanovec	11,60	8,50
19	Dešćevac	2,00	1,00
20	Trnava	17,00	11,00
21	Bidrovec	4,80	1,80
22	Vidovec	6,50	2,50
23	Kašina s pritocima	55,50	22,20
24	Čučerska Reka s pritocima	25,80	13,50
25	Vuger s pritocima	42,20	17,00
26	Lomnica	8,50	8,50
27	Lipnica	16,70	6,10
28	Ograja	4,00	4,00
29	Gustelin	3,60	3,60
30	Močirad	3,75	3,75
31	Skupni Čreti	4,76	4,76
32	Bukovica	6,00	6,00
33	Kukeljnjak	3,20	3,20
34	Maličevac	2,50	2,50
35	Črnc s pritocima	36,30	14,50
36	Starča	2,00	2,00
37	Goštiraj	5,50	3,00
38	Glavničica s pritocima	35,80	14,50
39	Branovec	7,00	2,50
40	Moravščak	7,00	4,50
41	Goranec	8,50	4,00
42	Blaguša	8,00	5,00
43	Rijeka Sava	74,20	74,20
UKUPNO		496,22	304,01

Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba

Iz Tablice 54. vidljivo je da ukupna dužina vodotoka na području Grada Zagreba iznosi 496,22 km, a održavano je 304,01 km. Potoci južnih, jugozapadnih i istočnih obronaka Medvednice čine vrlo gusto razgranatu hidrografsku mrežu s velikim uzdužnim padovima, što uz jake intenzitete oborina i činjenicu da se vodotoci nalaze u brdskom području, uzrokuje otjecanje bujičnog karaktera, popraćeno jakim erozijskim procesom i prenošenjem nanosa u središnji i donji dio vodotoka. Na području središnjeg i nizinskog dijela slivnih površina nalazi se sagrađeno gradsko područje koje se štiti od bujičnih potočnih tokova retencijama i akumulacijama.

U cilju sprječavanja poplava izgrađeni su retencijski sustavi koji prihvaćaju i dalje odvode vode podsljemenskih potoka. Na padinama Zagrebačke gore do sada je sagrađeno 19 retencija ukupnog retencijskog volumena cca $2,2 \times 10^6$ m³. Status velikih brana imaju retencije: Čokot, Čnomerec, Jazbina, Lagvić, Pusti dol, Sopot, Štefanovec II i Trnava. Male brane su: Bidrovec I, Bidrovec II, Brana III i Brana V, Dubravica I, Fučkov jarak, Jelenovac II, Jezerčica, Kuniščak, Kustošak E, Kustošak F III, Vidovec I i Vidovec II. Pored rečenog izgrađena je Meliorativna kanalska mreža u dužini od 114,35 km, od čega se održava 67,50 km. Navedena mreža obuhvaća 2 sliva: slivno područje Novog Zagreba sa 85,70 km kanalske mreže i slivno područje Sesveta sa 28,65 km kanalske mreže.

Osim vodotoka, u Gradu Zagrebu se nalaze i vode stajačice (jezera, šljunčare). Njih ukupno 141 zauzima površinu od 264,5 ha, navedeno u Tablici 55.

Tablica 55. Stajaće vode

Ukupno	Vrsta stajaće vode					Površina ha
	aktivne šljunčare	napuštene šljunčare	rukavci Save	umjetna jezera	jame i ostalo	
141	-	10	3	6	126	264,5

Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba

Hidrometeorološki uvjeti

Prostornu raspodjelu srednje godišnje količine oborina na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije karakteriziraju dva dobro odijeljena područja srednjih godišnjih količina oborina. Dijeli ih izohijeta od 1000 mm koja prolazi na sjeveru sjevernim rubom granice Grada Zagreba, zatim se spušta njegovom zapadnom granicom i tada skreće prema zapadu južnom stranom Samoborskog gorja. Istočno i južno od ove linije je orografski niže područje (0-200 m nadmorske visine) sa srednjim godišnjim količinama oborine od 800-1000 mm, a sjeverni rub Lonjskog polja ima i manje količine oborine od 700-800 mm godišnje. Zapadno od izohijete 1000 mm nalazi se orografski razvijenije područje Medvednice, Samoborskog gorja i Žumberka s količinama oborine pretežno između 1000 i 1250 mm na visinama od 100-700 m. Podaci s meteorološke postaje Puntijarka indikator su da na vršnim dijelovima Medvednice količine oborine mogu biti i veće od 1250 mm.

U Tablici 56. prikazan je hod količine oborina na postaji Zagreb - Grič za razdoblje od 1961.-1990., te 2016. i 2017. godinu.

Tablica 56. Hod količine oborina za razdoblje od 1961.-1990., i 2015. i 2016. godinu

siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac
1961.- 1990.											

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

46,4	42,0	55,8	63,6	78,7	100,1	83,4	94,6	79,3	69,2	81,2	58,0
2015.											
51,2	61,5	22,8	24,4	121,5	64,6	74,4	75,2	95,6	191,7	40,7	0,3
2016.											
67,9	119,8	45,4	47,6	101,6	138,5	51,6	48,2	43,2	102,0	85,9	2,1

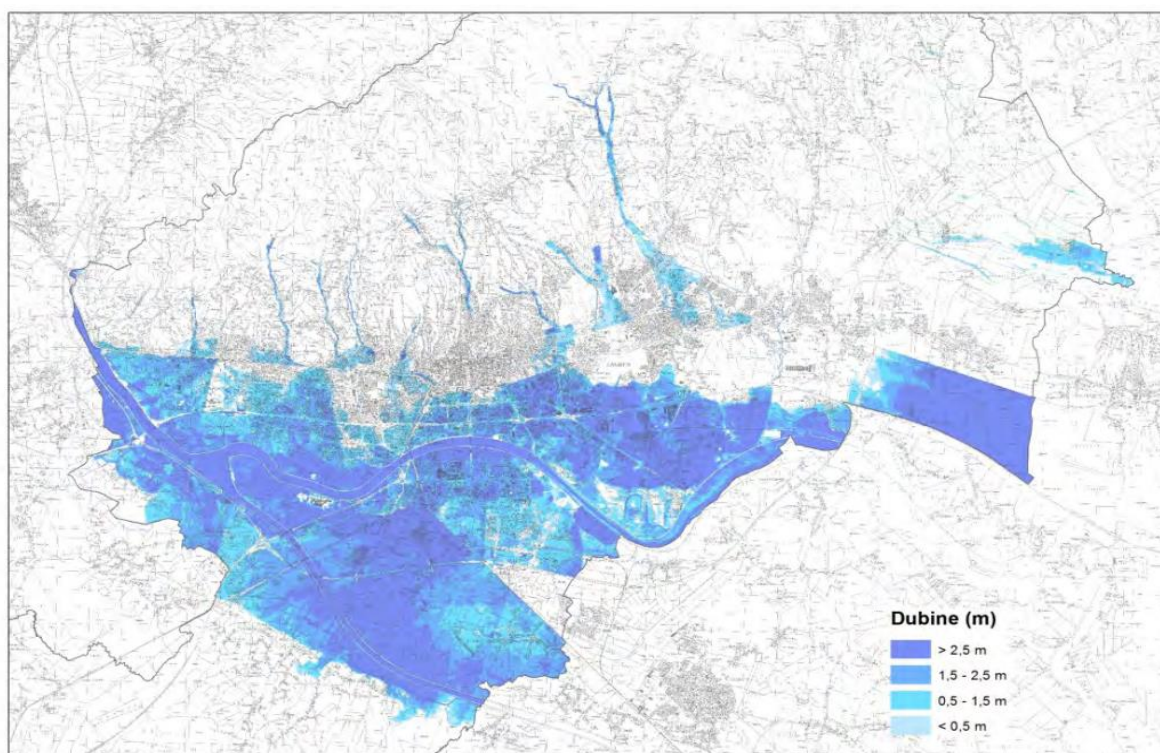
Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba

Najkritičniji mjeseci u godini s pojavom velikih voda i visokog vodostaja koji mogu uzrokovati nastanak poplava javljaju se za rijeku Savu s pritokama (zbog uspora) rijekom Krapinom u listopadu, studenom i siječnju, a s nešto manjim intenzitetom moguće su velike vode u svibnju i rujnu kada se u pravilu poplavljuju nebranjeni prostori bez izgrađenih zaštitnih vodnih građevina. Visoke vrijednosti maksimalnih vodostaja i protoka rijeke Save na području grada Zagreba, na mjernoj postaji Zagreb, javljaju se u dva navrata, tijekom proljetnih (ožujak – svibanj) i jesenskih (rujan – studeni) mjeseci. Maksimalni vodostaj od 514 cm i protok od 3 126 m³s⁻¹ zabilježeni su 26. listopada 1964. godine.

Vjerojatnost i uvjeti nastanka

U noći s 25. na 26. listopada 1964. godine rijeka Sava je zbog obilnih kiša u Alpama prelila lijevi nasip na dugim dionicama, a zatim ga i probila na slabim mjestima i tako poplavlila grad sve do željezničke pruge. Posljedice poplave bile su katastrofalne, poplava je odnijela 17 ljudskih života, 40 000 ljudi je ostalo bez prostora za stanovanje, potpuno je uništeno 10 000 stanova, 3 297 gospodarskih zgrada, 61 trafostanica, oštećeno je 120 poduzeća, 2 kilometra autoceste, izgubljeno je 65% građevinskog materijala iz skladišta. Velika oštećenja pretrpjele su brojne prosvjetne i kulturne ustanove. Poplava 1964. godine bila je prekretnica u cjelokupnom pristupu problematici zaštite od poplava na slivu Save. Započeto je intenzivno planiranje i projektiranje sustava za zaštitu od poplava, izrađene su brojne studije i projekti, te definirane glavne smjernice za izvođenje radova i provedbu mjera za zaštitu od poplava. Veličinu zaštitnog sustava diktirala je potreba zaštite od poplave pojave 100 godišnje velike vode, dok je Zagreb, Sisak i Karlovac trebalo osigurati od poplave 1000 godišnje velike vode. Za proračun scenarija „katastrofalne“ poplave na području grada korištena je velika voda koja odgovara približno 100 godišnjoj velikoj vodi odnosno odgovara poplavama male vjerojatnosti pojave i kao takva svrstana je u kategoriju 1. Pri tome treba naglasiti da u slučaju takvog događaja ne dolazi do prelijevanja nasipa i na području Grada Zagreba voda ostaje u inundacijama ukoliko ne dođe do gubitka funkcionalnosti nasipa.

Nasipi su relativno jednostavne i pouzdane građevine često vrlo velike dužine, sa određenom razinom sigurnosti i podložni su propadanju. U većini slučajeva, do gubitka funkcionalnosti nasipa (prelijevanje nasipa, površinska erozija nasipa, klizanje nasipa, klizišta na nasipu i sl.) dolazi uslijed kombinacije više razloga, te je stoga često, vrlo teško odrediti glavni razlog. „Analizom stabilnosti postojećih savskih nasipa u svrhu definiranja njihove sigurnosti“ izvršeno je ocjenjivanje stanja nasipa te je zaključeno da je stanje nasipa prihvatljivo, te da je rizik od pucanja nasipa vrlo mali.

Karta 10. Prikaz dubine vode (m)

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Pojava „katastrofalne“ poplave na području grada, opisana je poplavom koja objedinjuje bujične poplave Medvednice (plavljenja uzrokovana brdskim vodotocima te rušenjem brana retencija na njima) uz poplavu rijeke Save zajedno sa oteretnim kanalom Sava-Odra, uz gubitak funkcije nasipa. Sustav zaštite od poplava područja Grada Zagreba čini sustav zaštite od velikih voda rijeke Save i sustav zaštite od bujičnih poplava vodotoka obronaka Medvednice. Rijeku Savu kroz Zagreb karakterizira izrazita bujičnost, vrijednosti protoka kreću se u rasponu od 50 m³/s do 3.000 m³/s a vrijednosti vodostaja u rasponu od oko 8,5 m. Sustav zaštite područja Grada Zagreba od velikih voda rijeke Save su obostrani zaštitni nasipi, položeni na razmaku od 300 metara, s lijevom inundacijom širine 80 metara i desnom, širine 110 metara, dužine 63 km te koritom za srednje vode širine 110 metara. Zatim, oteretni kanal Sava – Odra, kojim se rasterećuje dio velikih voda rijeke Save na poziciji preljeva Jankomir i odvodi dio vodnog vala u retencijski prostor Odranskog polja. Preljev je izgrađen početkom sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća u dužini od 31 km. Sustav zaštite od bujičnih poplava vodotoka Medvednice temelji se na principu zadržavanja velikih vodnih valova nastalih na pojedinim slivovima putem odgovarajućih zaštitnih vodnih građevina tzv. retencija. Na području Grada Zagreba do sada je izgrađeno 19 retencija ukupnog volumena retencijskog prostora od 2.229.550 m³. Sve do sada izgrađene retencije nalaze se na području južnih i jugoistočnih obronaka Medvednice i to uglavnom na području tzv. zagrebačke terase, koja se nalazi između brdskog i nizinskog dijela sliva.

Da bi se dogodila „katastrofalna“ poplava meteorološki uvjeti moraju biti iznimno nepovoljni, potrebno je da padnu velike količine oborina (jaki intenzitet dugog trajanja) kako na području Hrvatske tako i na području Slovenije, što dalje rezultira velikom zasićenosti tla vodom. Na Karti 10. dan je prikaz dubine vode za malu vjerojatnost pojavljivanja na području Grada

Zagreba. Dubine vode su grupirane u četiri kategorije a definirane su korištenjem digitalnog modela terena Državne geodetske uprave.

Zaključak

Područje Grada Zagreba zaštićeno je vodnogospodarskom infrastrukturom od plavljenja uslijed visokog vodostaja rijeke Save. Realnu opasnost iako malo izglednu, koja može prouzročiti vrlo velike štete uslijed poplavlivanja, može predstavljati puknuće Savskog nasipa tijekom visokog vodostaja. Takva situacija dovela bi do plavljenja većeg dijela naseljenog područja Grada Zagreba te bi bile ogromne štete na stambenom fondu, gospodarstvu i kritičnoj infrastrukturi. Poplavljene bi bile gradske četvrti Stenjevec, Trešnjevka – sjever, Trešnjevka – jug, Trnje, Peščenica – Žitnjak, Novi Zagreb – istok, Novi Zagreb – zapad i manji dijelovi gradskih četvrti Podsused – Vrapče, Donji Grad, Čnomerec, Maksimir, Sesvete i Brezovica.

6.2.4. Uzrok

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

Poplave koje se mogu javiti na području grada Zagreba mogu se svrstati u 5 osnovnih skupina:

- riječne poplave zbog obilnih kiša i/ili naglog topljenja snijega prouzročene pucanjem Savskog nasipa;
- bujične poplave manjih vodotoka zbog kratkotrajnih kiša visokih intenziteta;
- poplave unutarnjih (podzemnih) voda koje prouzroče plavljenje podrumskih dijelova objekata;
- ledene poplave (vrlo malo izgledne) te
- umjetne (akcidentne) poplave zbog eventualnih proboja brana i nasipa (kolaps medvedničkih retencija), aktiviranja klizišta, neprimjerenih gradnji i slično.

Znatan su problem i poplave u urbanim sredinama koje nastaju zbog kratkotrajnih oborina visokih intenziteta i koje, zbog velikih koncentracija stanovništva na relativno malim prostorima, često uzrokuju velike materijalne štete a koje će zbog klimatskih promjena biti sve učestalije.

Ipak, analizirajući moguće posljedice navedenih događaja, može se doći do zaključka kako najveću opasnost predstavlja pucanje Savskog nasipa na području grada tijekom visokog vodostaja, zatim otkazivanje retencija u podsljemenskoj zoni. Značajniju štetu mogu prouzročiti i bujične poplave nastale kratkotrajnim oborinama visokog intenziteta, ali se u tom slučaju štete očekuju na manjem zemljopisnom području izloženom olujnom nevremenu (dio naselja) a ne na širem području grada kao kod otkazivanja vodo-zaštitnih građevina. Dok prodor brana i otkazivanje retencija može prouzročiti uz poplavlivanje i rušenje slabije građenih objekata zbog snage vodnog vala, ne smatra se da će poplave unutarnjih (podzemnih) voda i poplave nastale velikom količinom oborina u ravničarskom dijelu Zagreba prouzročiti rušenje objekata.

6.2.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Pojava izuzetno dugotrajnih oborina visokog intenziteta na području sliva Save u Hrvatskoj (uzvodno od grada Zagreba) i Sloveniji, uz topljenje snježnog pokrivača, uzrokovala bi pojavu visokog vodostaja u rijeci Savi, izlivanje rijeke Save preko jankomirskog preljeva u oteretni kanal Sava-Odra kao i pojavu visokog vodostaja u potocima sa južnih, jugoistočnih i istočnih obronaka Medvednice. Velikoj nesreći prethodi dugotrajna kiša, visoki vodostaj koji traje tjednima te dovodi do nakvašenosti nasipa koji uslijed pritiska vodenog vala puca.

6.2.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Za događaj s manjim posljedicama koji se može dogoditi (ograničene poplave uz kanale i vodotoke, pojava stajaćih voda i sl.) okidač mogu biti dugotrajne i obilne padaline, u sinergiji s naglim otapanjem snijega i sl. U slučaju proloma obrambenih nasipa na rijeci Savi okidač za rušenje nasipa može biti:

- dotok ekstremno velikih količina vode;
- potres jačine 9° MCS i više;
- tehnička ili građevinska neispravnost na vodnim objektima (iznimno malo moguće zbog redovitog održavanja zaštitnih nasipa i objekata).

U scenariju će se opisati situacija pucanja Savskog nasipa na području gradske četvrti Trnje tijekom visokog vodostaja.

6.2.5. Opis događaja

***Napomena:** Scenarij je orijentacijski i opisuje najgoru moguću situaciju. Mala je vjerojatnost da sve okolnosti budu najnepovoljnije, ali se u scenariju opisuje skup svih mogućih a malo izglednih događaja vezanih uz prijetnju. Cilj tako postavljenog scenarija je potaknuti na promišljanje o preventivnim mjerama koje je potrebno poduzeti kako bi se smanjio rizik i ojačala spremnost.*

Već mjesec dana na području Grada Zagreba prisutan je vrlo visok vodostaj rijeke Save. Oboreni su svi rekordi prosječnih mjesečnih oborina za mjesec listopad. Kiša ne prestaje, pada već danima a prognoze su i nadalje nepovoljne. Za sada unatoč visokom vodostaju ne prijete opasnost od prelijevanja nasipa na području grada Zagreba jer je aktiviran oteretni kanal Sava - Odra kojim se višak vode odvodi u Lonjsko polje. Nadležni poručuju da su na snazi izvanredne mjere obrane od poplava ali da ne postoji opasnost jer je situacija pod kontrolom a ispravnost nasipa se svakodnevno kontrolira. Iznenada, u 03:00 sata u noći tijekom maglovite listopadske noći i izrazito visokog vodostaja rijeke Save, dolazi do pucanja nasipa na području gradske četvrti Trnje. Prodor vode je iznenadan i silovit. Nalet vode ruši prizemne objekte na području gradske četvrti Trnje. Otežavajuće okolnosti su te što zbog iznenadnosti događaja nije proglašena uzbuna a ljudi spavaju u prizemnicama koje su prve na udaru jakog poplavnog vala. Osim toga, prisutna je i vrlo gusta magla²⁰ koja otežava vidljivost i detekciju točnog mjesta puknuća nasipa. Zbog poplavlivanja infrastrukture dolazi do nestanka električne energije na području zahvaćenom poplavom a zbog velikog broja poziva građana koji žele doznati što se događa ili dojaviti događaj blokirana je komunikacija prema hitnim službama. Zbog nestanka električne energije i preopterećenja nefunkcionalna

²⁰ Listopad je mjesec s prosječno najviše maglovitih dana

je i komunikacija putem mobilnih telefona. Zbog blizine zgrade HRT-a mjestu proboja, poplavljeni su prostorije, nestalo je struje a ne rade niti agregati koji su isto tako poplavljeni pa je prekinuto emitiranje radio i TV programa HRT-a te je tako stanovništvo informacijski odsječeno. Poplavljeni su i industrijska postrojenja na Žitnjaku pa prijete opasnost od nastanka ekološkog akcidenta. Došlo je do djelomičnog urušavanja Mosta Slobode pa je prekinuta i prometna komunikacija između Trnja i Novog Zagreba. Prometovanje otežavaju poplavljeni prometnice a do dijelova naselja najbližima rijeci Savi moguće je doći samo čamcima.

6.2.5.1. Posljedice

Tijekom posljednjeg desetljeća u cijelom se svijetu učestalo bilježe iznimno velike količine oborina koje za posljedicu mogu imati pojavu velikih vodnih valova koji dosežu ili premašuju maksimalno zabilježene vodostaje. Izgradnjom vodoprivrednih objekata, Savskog nasipa, odteretnog kanala Sava-Odra te retencija uvelike je smanjena mogućnost poplava, ali još uvijek prijete opasnost od medvedničkih bujica i podizanja razina podzemnih voda koje mogu uzrokovati poplave u pojedinim dijelovima Grada Zagreba kao i prekid cestovnog prometa, posebno ispod podvožnjaka. Poplave mogu uzrokovati i ekstremne vremenske prilike koje su u posljednje vrijeme sve češće, a manifestiraju se oborinama tolikog intenziteta da kolektori odvodnje ne mogu funkcionirati pa dolazi do plavljenja objekata. Ozbiljnu prijetnju za stanovništvo može predstavljati samo situacija pucanja Savskog nasipa uslijed visokog vodostaja na području Grada Zagreba ili na lokaciji uzvodno od njega.

Prema podacima dobivenim od Grada Zagreba i Županijskog povjerenstva za procjenu šteta od elementarnih nepogoda, u posljednjih deset godina na području grada Zagreba nije proglašena elementarna nepogoda uzrokovana poplavama.

Izvršena je procjena ugroženosti naselja i stanovništva na području Grada Zagreba uslijed poplavlivanja. Rezultati procjene govore da je poplavom ugroženo oko 342 578 stanovnika Grada Zagreba što je nešto više od 43% stanovništva Grada. U Tablici 57. navodi se ugroženost naselja i stanovništva na području Grada Zagreba a u Tablici 58. procijenjena veličina ugroženog područja i stupanj izgrađenosti površina.

Tablica 57. Ugroženost naselja i stanovništva na području Grada Zagreba

Grad	Naselje	Popis stanovništva	Broj stanovnika ugrožen poplavom
Zagreb	Adamovec	980	-
	Belovar	381	-
	Blaguša	593	-
	Botinec	9	9
	Brebernica	49	-
	Brezovica	604	195

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

Budenec	323	-
Buzin	1 042	100
Cerje	409	-
Demerje	723	20
Desprim	378	-
Dobrodol	1 206	-
Donji Čehi	227	227
Donji Dragonožec	574	-
Donji Trpuci	427	-
Drenčec	131	-
Drežnik Brezovički	637	-
Dumovec	910	910
Đurđekovec	772	-
Gajec	321	-
Glavnica Donja	552	-
Glavnica Gornja	225	-
Glavničica	229	110
Goli Breg	409	40
Goranec	446	-
Gornji Čehi	368	368
Gornji Dragonožec	295	-
Gornji Trpuci	87	-
Grančari	216	-
Havidić Selo	57	-
Horvati	1 502	-
Hrašće Turopoljsko	1 202	1202

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

Hrvatski Leskovac	2 659	2500
Hudi Bitek	441	-
Ivanja Reka	1 799	1250
Jesenovec	462	-
Ježdovec	1 699	200
Kašina	1 535	-
Kašinska Sopnica	243	-
Kučilovina	216	-
Kučanec	229	-
Kupinečki Kraljevec	1 948	-
Lipnica	207	-
Lučko	3 024	3024
Lužan	723	-
Mala Mlaka	622	622
Markovo Polje	425	-
Moravče	664	-
Odra	1 851	1851
Odranski Obrež	1 585	180
Paruževina	634	-
Planina Donja	553	-
Planina Gornja	249	-
Popovec	943	-
Prekvršje	817	-
Prepuštovec	321	-
Sesvete	54 494	9500
Soblinec	969	-

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

	Starjak	221	-
	Strmec	644	20
	Šašinovec	678	
	Šimunčevac	275	-
	Veliko Polje	1 655	-
	Vuger Selo	278	-
	Vugrovec Donji	440	-
	Vugrovec Gornji	356	-
	Vurnovec	201	-
	Zadvorsko	1 302	250
	Zagreb	690 953	320 000
	Žerjavinec	180	-

Izvor: Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba

Tablica 58. Procijenjena veličina ugroženog područja i stupanj izgrađenosti površina

Naselje (ukupna procijenjena površina ugroženog područja)	Broj ugroženog stanovništva (procjena)	Ugrožene prometnice (procjena)	Industrija	Ostalo
Grad Zagreb				
Adamovec	-	-	-	-
Belovar	-	-	-	-
Blaguša	-	-	-	-
Botinec (cca. 0,2 m ²)	9	Ugrožen dio zagrebačke obilaznice koji prolazi kroz ovo naselje, te sve lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Brebernica	-	-	-	-
Brezovica (cca. 1,2 m ²)	195	Ugrožen dio zagrebačke obilaznice koji prolazi kroz ovo naselje, te većina lokalnih cesta i pravaca	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Budeneć	-	-	-	-
Buzin (cca. 1,2 m ²)	100	Ugrožena Ul. Savezne Republike Njemačke i D30, dio zagrebačke	Ugrožen dio poduzetničke zone	Stambeni objekti

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

		obilaznice kod čvora Buzin, dio željezničke pruge Zagreb – Sisak koji prolazi kroz ovo naselje		
Cerje	-	-	-	-
Demerje (cca. 1,4 m²)	20	Ugrožene pojedine lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti, područna škola
Desprim	-	-	-	-
Dobrodol	-	-	-	-
Donji Čehi (cca. 1,5 m²)	227	Ugrožen dio zagrebačke obilaznice koji prolazi kroz ovo naselje, te sve lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Donji Dragonožec	-	-	-	-
Donji Trpuci	-	-	-	-
Drenčec	-	-	-	-
Drežnik Brezovički	-	-	-	-
Dumovec (cca. 2,0 m²)	910	Ugrožene sve lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Đurđekovec	-	-	-	-
Gajec	-	-	-	-
Glavnica Donja	-	-	-	-
Glavnica Gornja	-	-	-	-
Glavničica (cca. 2,4 m²)	110	Ugroženi pojedini lokalni pravci, te nerazvrstane ceste	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Goli Breg (cca. 2,0 m²)	40	Ugrožen dio zagrebačke obilaznice koji prolazi kroz ovo naselje, te pojedine lokalne ceste i pravci, dio pruge Zagreb - Karlovac koji prolazi kroz ovo naselje	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Goranec	-	-	-	-
Gornji Čehi (cca. 1,5 m²)	362	Ugrožen dio zagrebačke obilaznice koji prolazi kroz ovo naselje, te sve lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Gornji Dragonožec	-	-	-	-
Gornji Trpuci	-	-	-	-

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

Grančari	-	-	-	-
Havidić Selo	-	-	-	-
Horvati	-	-	-	-
Hrašće Turopoljsko (cca. 2,74 m²)	1202	Ugrožena D30, svi lokalni pravci i ceste, dio željezničke pruge Zagreb – Sisak koji prolazi kroz ovo naselje	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Hrvatski Leskovac (cca. 3,0 m²)	2500	Ugrožen dio zagrebačke obilaznice koji prolazi kroz ovo naselje, naplatne postaje Lučko, dio autoceste Zagreb – Karlovac koji prolazi kroz ovo naselje, Jadranska avenija te većina lokalnih cesta i pravaca, željeznički kolodvor Hrvatski Leskovac na pruzi Zagreb – Karlovac, te dio pruge koji prolazi kroz ovo naselje	Ugrožena poduzetnička zona	Stambeni objekti, poslovni objekti, 3 dječja vrtića
Hudi Bitek	-	-	-	-
Ivanja Reka (cca. 3,2 m²)	1250	Ugrožene sve lokalne ceste	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Jesenovec	-	-	-	-
Ježdovec (cca. 1,3 m²)	200	Ugrožene pojedine lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Kašina	-	-	-	-
Kašinska Sopnica	-	-	-	-
Kučilovina	-	-	-	-
Kučanec	-	-	-	-
Kupinečki Kraljevec	-	-	-	-
Lipnica	-	-	-	-
Lučko (cca. 2,5 m²)	3010	Ugrožena Puškarićeva ulica, te sve lokalne ceste i pravci	Ugrožena poduzetnička zona	Stambeni objekti, poslovni objekti, 3 dječja vrtića, osnovna škola
Lužan	-	-	-	-
Mala Mlaka (cca. 3,9 m²)	622	Ugrožene sve lokalne ceste	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti, dječji vrtić

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

Markovo Polje	-	-	-	-
Moravče	-	-	-	-
Odra (cca. 13,0 m²)	1851	Ugrožena D30, svi lokalni pravci i ceste, dio željezničke pruge Zagreb – Sisak koji prolazi kroz ovo naselje	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti, dječji vrtić
Odranski Obrež (cca. 2,7 m²)	180	Ugrožene pojedine lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti, područna škola
Paruževina	-	-	-	-
Planina Donja	-	-	-	-
Planina Gornja	-	-	-	-
Popovec	-	-	-	-
Prekvršje	-	-	-	--
Prepuštovec	-	-	-	-
Sesvete (cca. 7,0 m²)	9500	Ugrožena ulica Ljudevita Posavskog, te pojedine lokalne ceste i pravci	Ugrožena industrijska i poduzetnička zona	Stambeni objekti, poslovni objekti, industrijski objekti, 2 dječja vrtića, osnovna i srednja škola
Soblinec	-	-	-	-
Starjak	-	-	-	-
Strmec (cca. 1,2 m²)	20	Ugrožene pojedine lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Šašincevec	-	-	-	-
Šimunčevac	-	-	-	-
Veliko Polje	-	-	-	-
Vuger Selo	-	-	-	-
Vugrovec Donji	-	-	-	-
Vugrovec Gornji	-	-	-	-
Vurnovec	-	-	-	-
Zadvorsko (cca. 0,2 m²)	250	Ugrožene pojedine lokalne ceste i pravci	Nema industrijskih zona	Stambeni objekti
Zagreb (cca. 97,0 m²)	320 000	Ugrožene gotovo sve važne prometnice uključujući avenije: Većeslava Holjevca, Avenija Dubrovnik, Jadranska, Zagrebačka, Slavonska, Marina Držića te sve ceste i pravci u	Ugrožena industrijska zona Žitnjak	Stambeni objekti; industrijska zona Žitnjak u kojoj se nalaze: DIOKI D.D., JANAF D.D., HEP TE-TO, pogon INA D.D.; poduzetničke zone Novi Zagreb istok i zapad, Trešnjevka, Trnje; te na

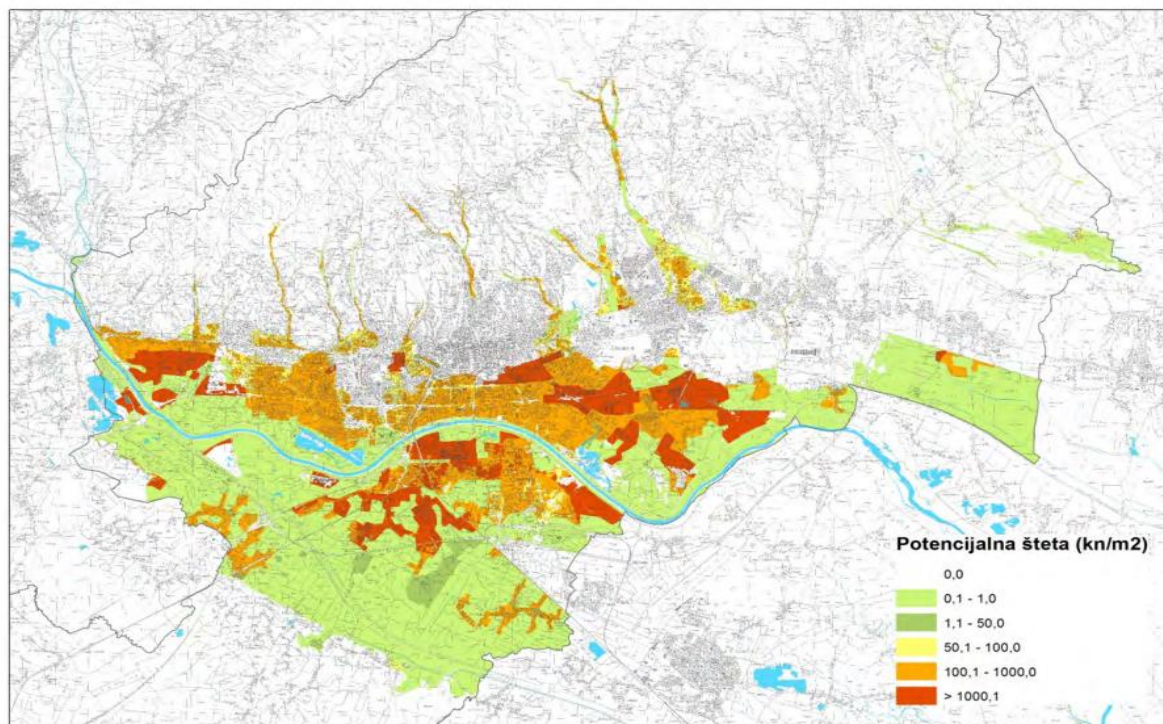
		južnom dijelu grada		desetke osnovnih i srednjih škola, dječjih vrtića i učeničkih domova
Žerjavinec	-	-	-	-

Izvor: Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba

Najveće štete očekuju se na području Grada Zagreba budući da je naseljenost najveća, te je znatan broj stambenih i gospodarskih objekata ugrožen od poplava. Na Karti 10. grafički je prikazano područje Grada Zagreba sa vjerojatnošću poplavlivanja određenih područja Grada, pri čemu je tamno plavom bojom označeno područje sa velikom vjerojatnošću poplavlivanja, a svijetlo plavom bojom područje sa malom vjerojatnošću poplavlivanja.

U slučaju gubitka funkcionalnosti nasipa u trenutku velikog vodnog događaja, prema definiranom scenariju, uslijedilo bi plavljenje stambenih, poljoprivrednih, gospodarskih i drugih površina te infrastrukture sa značajnom materijalnom štetom. Nadalje, ovakav vodni val zasigurno bi prouzročio određeni broj poginulih, ozlijeđenih i zatrpanih osoba pod naplavinama, dok bi dio stanovništva ostao bez osnovnih uvjeta za život, bez redovne opskrbe, zdravstvene zaštite i slično. Na osnovi podataka o dubini i obuhvatu poplave korištenjem modela NACER proračunate su potencijalne štete od poplave prema definiranom scenariju (Karta 11). Uzeti su u obzir podaci o prostornom obuhvatu gradskih četvrti, njihovi statistički podaci, sa dubinama vode uz primjenu krivulja štete za izračun šteta u funkciji dubine vode.

Karta 11. Prikaz potencijalne štete (kn/m²)



Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Tablica 59. Procjena očekivanih ljudskih žrtava i šteta po društvenim vrijednostima

	Gradska četvrt	Očekivane žrtve	Očekivane štete u kn (Gospodarstvo)	Očekivane štete u kn (Društvena stabilnost i politika)
1	Brezovica	493	7.914.330,16	3.957.165,08
2	Črnomerec	9.062	410.206.210,53	205.103.105,27
3	Donja Dubrava	7.041	1.832.915.910,73	916.457.955,37
4	Donji Grad	359	151.410.312,66	75.705.156,33
5	Gornja Dubrava	11.695	625.779.081,33	312.889.540,67
6	Gornji Grad-Medveščak	805	54.463.183,05	27.231.591,53
7	Maksimir	5.844	209.478.066,78	104.739.033,39
8	Novi Zagreb-istok	13.054	13.066.785.693,30	6.533.392.846,65
9	Novi Zagreb-zapad	54.363	21.806.675.141,80	10.903.337.570,90
10	Peščenica-Žitnjak	49.460	62.761.498.233,80	31.380.749.116,90
11	Podsljeme	3.418	153.440.503,08	76.720.251,54
12	Podsused-Vrapče	12.866	7.905.359.153,39	3.952.679.576,70
13	Sesvete	2.056	362.537.721,51	181.268.860,76
14	Stenjevec	23.105	14.482.063.436,70	7.241.031.718,35
15	Trešnjevka-jug	26.103	1.314.119.554,61	657.059.777,31
16	Trešnjevka-sjever	28.404	1.895.388.506,95	947.694.253,48
17	Trnje	26.123	10.609.869.771,10	5.304.934.885,55
	UKUPNO	274.251	137.649.904.811,48	68.824.952.405,74

Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

U Tablici 59. dana je procjena očekivanog broja ugroženog stanovništva i šteta (gospodarstvo i društvena stabilnost i politika) na području Grada Zagreba. U slučaju prikazanog scenarija, potencijalni broj ugroženog stanovništva kretao bi se oko 275.000, a štete na gospodarstvu dosegle bi iznos oko 138 milijardi kuna, dok bi štete vezane uz društvenu stabilnost i politiku bile reda veličine 70 milijardi kuna.

6.2.5.1.1. Život i zdravlje ljudi

Podaci o broju ugroženih stanovnika dobiveni su na osnovi podataka o broju stanovništva koji su preuzeti iz popisa stanovništva iz 2011. godine od Državnog zavoda za statistiku. Broj ugroženih stanovnika dobiven je preklapanjem obuhvata poplave uzrokovane opisanim scenarijem sa granicama naseljenog područja. Dobivene vrijednosti pokazuju da je potencijalno ugroženo oko 35% stanovnika Grada Zagreba. Posljedice potencijalne ugroze procjenjuju se kao katastrofalne. Posljedice na život i zdravlje ljudi procijenjene su kao katastrofalne zbog mogućnosti stradavanja značajnog broja osoba. Osim direktne ugroženosti tijekom poplave, poplava izaziva i dugoročno pogoršanje životnog standarda na poplavljenom području (život u znatno lošijim uvjetima, stres, gubitak uspomena, pogoršanje životnog standarda, život u neadekvatnim uvjetima, prekid naobrazbe i slično).

Tablica 60. Vrijednost kriterija za posljedice na život i zdravlje ljudi po kategorijama

Život i zdravlje ljudi - poplava			
Kategorija	Posljedice	Kriterij (br.st.)	ODABRANO
1	Neznatne	< 8	
2	Malene	8-37	
3	Umjerene	38-95	
4	Značajne	96-288	
5	Katastrofalne	>289	x

6.2.5.1.2. Gospodarstvo

U okviru štete u gospodarstvu promatrane su posljedice poplava na gospodarske aktivnosti i zemljišni pokrov unutar poplavnog područja. Svaka vrsta korištenja zemljišta je povezana s odgovarajućim bazama podataka CORINE Land cover 2006. Proračun gospodarskih šteta je proveden na osnovu metodologije NACER. Poplava na području Grada Zagreba kojoj je uzrok pucanje nasipa nanijela bi velike gospodarske štete koje se procjenjuju kao katastrofalne.

Tablica 61. Vrijednost kriterija za posljedice na gospodarstvo po kategorijama

Gospodarstvo - poplava			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	x

S obzirom na brojnost objekata stanovanja, okućnica, gospodarskih objekata, kritične infrastrukture te druge vrijednosti, štete kod najvećih mogućih poplava na području Grada Zagreba imaju sva obilježja katastrofe. Od direktnih šteta nastat će štete na pokretnoj i nepokretnoj imovini, na sredstvima za proizvodnju i rad. Također nastat će trošak sanacije, oporavka i asanacije, gubitak dobiti. Od indirektnih šteta nastat će troškovi izostanka djelatnika sa svojih radnih mjesta.

6.2.5.1.3. Društvena stabilnost i politika

Proračun štete za društvenu stabilnost i politiku proveden je također na osnovu metodologije NACER. Idejni koncept se temelji na raspoloživim podacima. Radi nedostupnosti podataka o kritičnoj infrastrukturi i građevinama javnog društvenog značaja a imajući u vidu postojeća iskustva stručno je procijenjeno da štete na njima sudjeluju u ukupnoj šteti na izgrađenim područjima s po 25%. Posljedice na društvenu stabilnost i politiku procijenjene su kao katastrofalne.

Kada je riječ o posljedicama po kritičnu infrastrukturu može doći do oštećenja dijelova sustava (trafostanica, dalekovoda, stupova el. mreže) i do prekida napajanja električnom energijom što može dovesti do otežanog redovitog funkcioniranja tvrtki i domaćinstava.

Posebno je ugroženo postrojenje TE-TO koje se nalazi blizu rijeke Save pa će biti prvo na udaru poplavnog vala.

U prometnom sektoru može doći do oštećenja prometnica i otežanog odvijanja redovitog funkcioniranja prometa kao i rušenja ili teškog oštećenja mostova. Kada je o vodnom gospodarstvu riječ, može doći do zamućenja izvora pitke vode i do nemogućnosti redovite opskrbe pitkom vodom uslijed uništenja infrastrukture. Komunikacijska tehnologija će na poplavljenom području otkazati zbog prekida u opskrbi električnom energijom i preopterećenja mreža te oštećenja podzemnih kabela. Izgledno je očekivati prekid TV i radio programa zbog poplavlivanja zgrade Hrvatske radio-televizije. Bolnički objekti osim pojedinih domova zdravlja neće biti značajnije ugroženi poplavom, ali će postojati veliki pritisak na kapacitete zdravstvenih ustanova.

Tablica 62. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - oštećena kritična infrastruktura

Oštećena kritična infrastruktura - poplava			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	x

Tablica 63. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - štete/gubitci na ustanovama/građevinama javnog društvenog značaja

Štete/gubitci na građevinama od javnog društvenog značaja - poplava			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	x

Tablica 64. Vrijednost kriterija za društvenu stabilnost i politiku - zbirno

POSljedICE	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
Neznatne			
Malene			
Umjerene			
Značajne			
Katastrofalne	x	x	x

Zaključak

Posljedice poplave nastale pucanjem Savskog nasipa bit će katastrofalne. Iako je malo izgledno da dođe do pucanja Savskog nasipa zbog redovitog održavanja vodno-zaštitnih objekata, u slučaju takvog scenarija osim velikih šteta degradirat će se i kvaliteta života na poplavljenim područjima, bit će značajan broj dugotrajno raseljenih a i epidemiološka situacija će biti vrlo ozbiljna.

Vjerojatnost događaja

Za mogućnost pucanja nasipa na području Grada Zagreba s obzirom na dosadašnje pokazatelje može se procijeniti vjerojatnost: kategorija 1 iznimno mala.

Tablica 65. Vjerojatnost događaja

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 do 20 godina	
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	

6.2.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna

Osnovna podloga za izračun šteta od poplava na području Grada Zagreba (komponente koja za potrebe procjene rizika nosi informaciju o vjerojatnosti pojavljivanja događaja i dubinu vode) su karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava izrađene za potrebe Plana upravljanja vodnim područjima sukladno odredbama članaka 111. i 112. Zakona o vodama (Narodne novine br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14 i 46/18) koje prikazuju scenarij pucanja nasipa. Štete su izračunate pomoću NACER modela. Metodologija se bazira na modelu koji je izrađen na temelju stvarnih i tržišnih vrijednosti koje su povezane s krivuljama štete preporučenim u međunarodnoj literaturi. Za praktično korištenje formirana je baza prostornih podataka na osnovu koje su korištenjem GIS alata proračunate štete. Pri izradi procjene rizika od katastrofa korišteni su svi podaci koji su djelomično dostupni u Hrvatskim vodama (podaci o zabilježenim poplavama i o vodnim građevinama), koji su djelomično prikupljeni iz ostalih institucija (CORINE baza podataka, podaci Državnog zavoda za statistiku), a i koji su djelomično rezultati studijske dokumentacije vezane uz simulacije poplava. Općenito se može pretpostaviti da je primijenjeni model sukladan ostalim elementima ukupne procjene rizika, te se u osnovi može zaključiti da je metodologija zadovoljavajuća.

Prilikom izračuna procjene rizika korišteni su podaci iz:

- Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Zagreb, 2016.;
- Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku;

- Plana zaštite i spašavanja za područje Grada Zagreba;
- Statističkog ljetopisa Grada Zagreba, 2017.;
- Izvješća o stanju u prostoru Grada Zagreba, 2018.;
- Procjene rizika pravnih osoba;
- Državnog zavoda za statistiku.

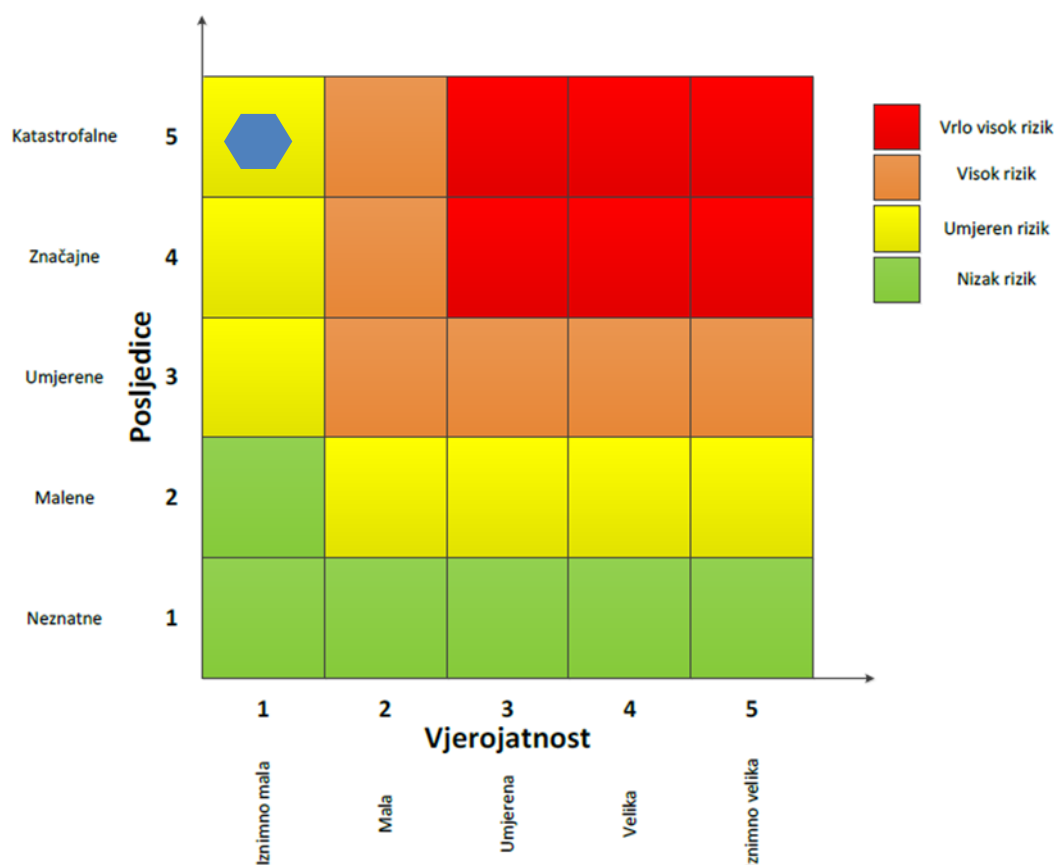
6.2.6. Matrice rizika

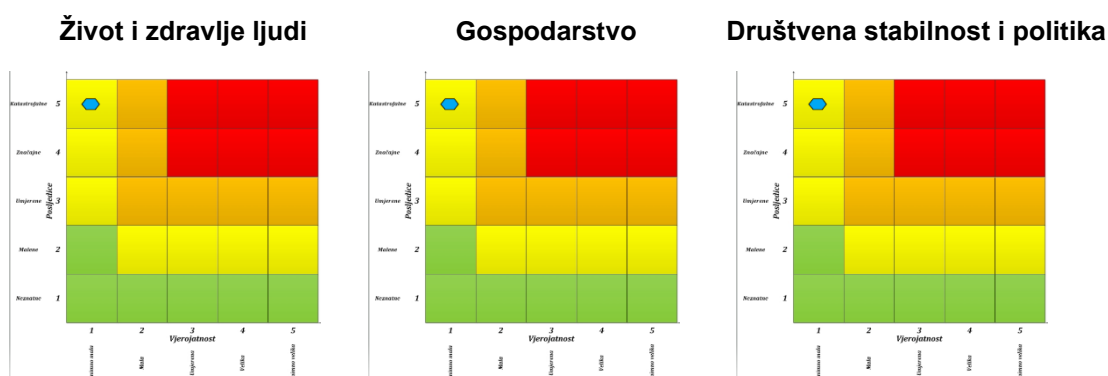
RIZIK: Poplava

NAZIV SCENARIJA: Poplava izazvana pucanjem Savskog nasipa

Na temelju kombinacije dobivenih vrijednosti posljedica za sve tri kategorije (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvena stabilnost i politika) i vjerojatnosti izrađene su matrice rizika za prijetnju.

Ukupni rizik za POPLAVU - umjeren rizik





6.2.7. Karte rizika

Najniža teritorijalna jedinica za procjenu rizika na području Grada Zagreba je gradska četvrt. Unutar svake gradske četvrti rizik je procijenjen na osnovu dva parametra (kriterija): poplavljena površina gradske četvrti i stupanj ugroženosti stanovništva poplavlivanjem. Svaki parametar (kriterij) ima tri vrijednosti: nizak rizik (zelena boja), umjeren rizik (žuta boja), visok rizik (narančasta boja) i vrlo visok rizik (crvena boja). Što je veći ukupni rizik, teže su posljedice događaja unutar gradske četvrti. Procjena rizika na razinama gradskih četvrti pomaže da se detektiraju kritične točke u prostoru na koje je u slučaju pojave neželjenog događaja potrebno obratiti posebnu pozornost ili područja na kojima je potrebno planirati dodatne preventivne mjere kako bi se smanjio rizik.

Vrijednosti parametara (kriterija) se procjenjuju na sljedeći način:

- poplavljena površina gradske četvrti (crveno – u potpunosti; narančasto – veći dio; žuto – manji dio; zeleno – nije poplavljeno);
- stupanj ugroženosti stanovništva poplavlivanjem (crveno – stanovništvo prevladavajuće ugroženo rušenjem kuća prizemnica i utapanjem; narančasto – stanovništvo prevladavajuće ugroženo zbog prometne odsječenosti; žuto – stanovništvo prevladavajuće ugroženo zbog prekida rada kritične infrastrukture; zeleno – stanovništvo neznatno ugroženo).

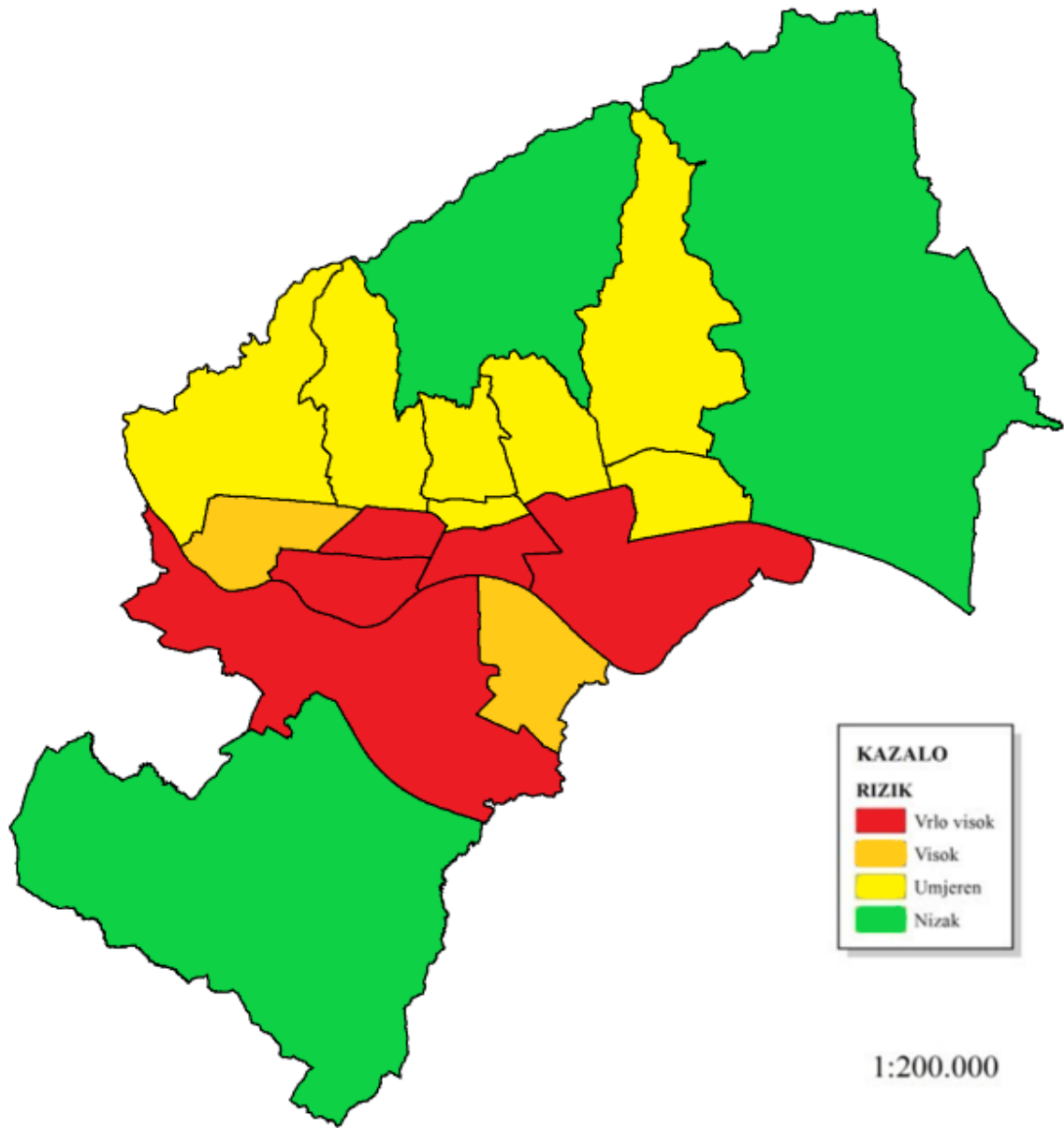
Na području gradskih četvrti Brezovica, Podsljeme i Sesvete ukupni rizik je procijenjen niskim. GČ Brezovica nije direktno izložena poplavnom valu a i kritična infrastruktura je povezana s područjem koje neće biti poplavljeno. U GČ Sesvete će vrlo mali dio (samo područje Dumovca) gledano na ukupnu površinu GČ Sesvete biti izloženo poplavlivanju a to područje neće biti niti prometno odsječeno niti će biti ugrožena kritična infrastruktura jer nije povezana isključivo preko potencijalno poplavljenog područja tako da je sveukupni rizik procijenjen kao vrlo nizak na razini te gradske četvrti.

U GČ Donji Grad i Gornji Grad – Medveščak iako njihova površina nije izložena poplavlivanju, ukupan rizik je procijenjen kao umjeren zbog vjerojatnog otkazivanja kritične infrastrukture (prekid opskrbe električnom energijom, zamućenje vodoopskrbnog sustava i sl.) te prometne izoliranosti područja zbog poplavljenog okolnog područja. Na području GČ Trešnjevka – sjever iako nije u potpunosti izloženo poplavlivanju, rizik je procijenjen vrlo

visokim zbog značajnog broja prizemnica koje se nalaze na tom području, pa uslijed poplavnog vala može doći do stradavanja (utapanja) stanovništva, posebno starijih osoba i osoba s invaliditetom. Najvećem, vrlo visokom riziku su izložena područja gradskih četvrti Trnje, Trešnjevka – jug, Trešnjevka – sjever, Novi Zagreb – zapad i Peščenica – Žitnjak.

Tablica 66. Procjena rizika na razini gradskih četvrti

R.br.	Gradska četvrt	Poplavljena površina	Stupanj ugroženosti stanovništva	UKUPNO
1.	Brezovica			
2.	Črnomerec			
3.	Donja Dubrava			
4.	Donji Grad			
5.	Gornja Dubrava			
6.	Gornji Grad- Medveščak			
7.	Maksimir			
8.	Novi Zagreb – istok			
9.	Novi Zagreb – zapad			
10.	Peščenica – Žitnjak			
11.	Podsljeme			
12.	Podsused – Vrapče			
13.	Sesvete			
14.	Stenjevec			
15.	Trešnjevka – jug			
16.	Trešnjevka – sjever			
17.	Trnje			



6.3. INDUSTRIJSKE NESREĆE – OPIS SCENARIJA

6.3.1. Naziv scenarija, rizik

Naziv scenarija
Pojava domino efekta na području industrijske zone Žitnjak uslijed eksplozije ukapljenog naftnog plina
Grupa rizika
Tehničko – tehnološke nesreće s opasnim tvarima
Rizik
Industrijske nesreće
Radna skupina
Gabrijela Subašić, Josip Hibler, Ozren Ilijaš
Opis scenarija:
Scenarijem će se opisati situacija koja može nastati nakon pojave domino efekta na području industrijske zone Žitnjak uzrokovanog eksplozijom ukapljenog naftnog plina u pregrijanom spremniku od 1000 m ³ . Takvim slijedom događaja uz određeni broj mrtvih i ozlijeđenih osoba te onih izloženih opasnom djelovanju posljedica akcidenta te ekološku katastrofu, nastala bi i značajna materijalna šteta.

6.3.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Moguće su štete na nepokretnoj i pokretnoj imovini, odnosno na kućama, osobnim vozilima, strojevima, uređajima i opremi kao i na infrastrukturnim građevinama u području industrijske zone Žitnjak no ipak ne očekuju se posljedice po objekte kritične infrastrukture koje bi uzrokovale prekid normalnog funkcioniranja Grada Zagreba. Zbog pojave domino efekta moguć je prekid rada TE-TO na Žitnjaku što bi prouzročilo poremećaje u opskrbi električnom energijom. Isto tako uslijed eksplozije moguć je negativan utjecaj na prometni sektor (prekid prometa prometnicama koje se nalaze blizu zone negativnog djelovanja/eksplozije), zatim na zdravstveni sustav (zbrinjavanje većeg broja ozlijeđenih osoba), vodno gospodarstvo (moguće zagađenje vodotoka i pucanje vodovodnih cijevi) kao i javne službe.

Veći broj osoba će imati prolazne zdravstvene poteškoće uslijed istjecanja opasnih tvari odnosno zagađenja zraka, dok će značajno manji broj osoba biti prisutan u zoni razornosti djelovanja eksplozije koja će se protezati do par kilometara uokolo postrojenja.

Tablica 67. Utjecaj industrijskih nesreća na sektore kritične infrastrukture

UTJECAJ	SEKTOR
x	Energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
x	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet unutarnjim plovnim putevima)
x	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
x	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne)

	građevine)
	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 (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
x	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
	Nacionalni spomenici i vrijednosti

6.3.3. Kontekst

Mogućnost nastanka tehničko - tehnoloških nesreća za koje postoji opasnost prerastanja u veliku nesreću ili katastrofu ovisi o vrsti, koncentraciji i količini opasnih 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 zaštite i spašavanja.

Na području Grada Zagreba nalaze se 2 velike industrijske zone (Žitnjak i Jankomir). U ovim zonama su planovima predviđene industrijske, zanatske, trgovačke i komunalno-servisne namjene te skladištenje.

Sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (Narodne novine 44/14, 31/17 i 45/17-ispripravak), utvrđena je obveza izvještavanja od strane gospodarskih subjekata o činjenici proizvodnje, skladištenja, prerade, rukovanja, prijevoza i skupljanja opasnih tvari. Registar postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari je skup podataka o vrsti opasnih tvari koje su prisutne u postrojenjima, a koje mogu uzrokovati veliku nesreću; zatim dopuštenim količinama opasnih tvari te kriterijima prema kojima se te tvari klasificiraju kao opasne. Registar sadrži podatke i o mogućnosti pojave domino efekta; veličini zone ugroženosti u slučaju iznenadnog događaja te procjeni eventualnog broja žrtava u slučaju iznenadnog događaja. Prema „*Registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari*” koji vodi Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, na području Grada Zagreba postoji 95 lokacija na kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari, od toga 5 postrojenja na kojima postoji opasnost od pojave domino efekta.

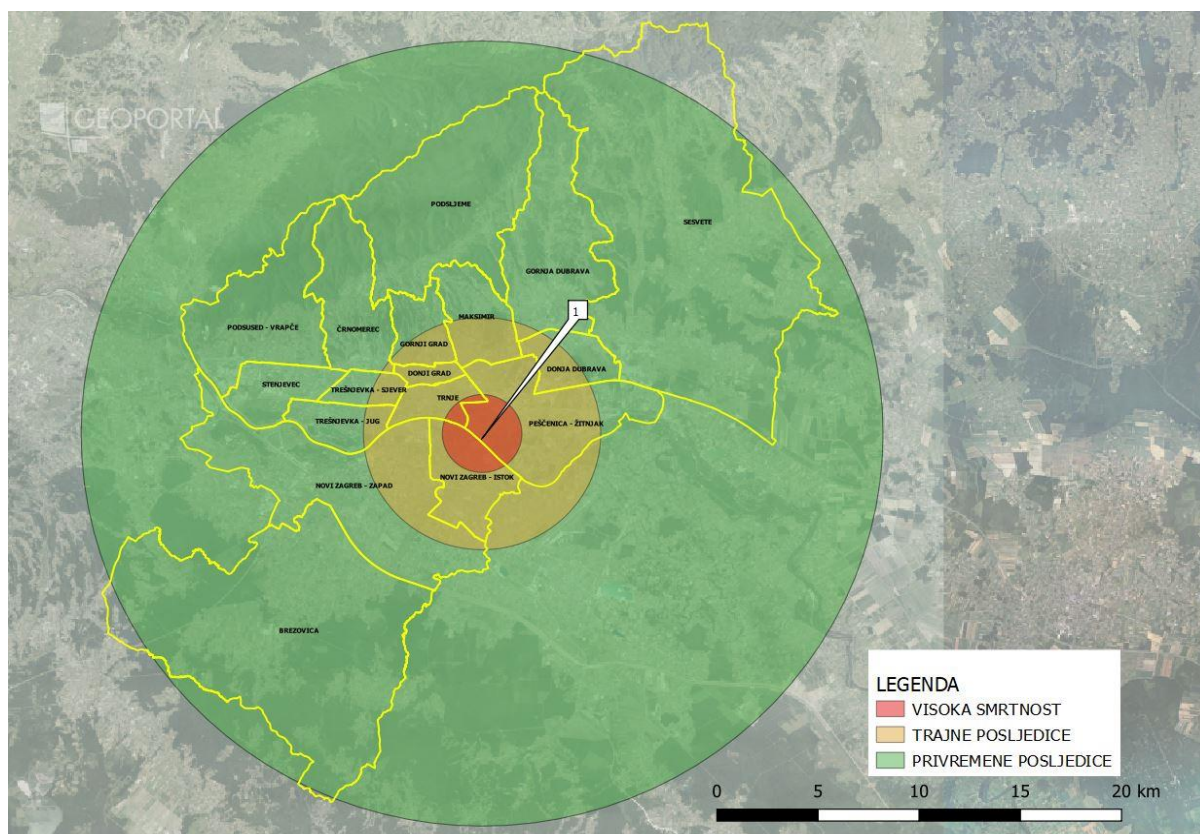
Od navedenih lokacija na kojima je moguća pojava domino efekta čak njih 4 smješteno je na području Gradske četvrti Peščenica - Žitnjak (odnosno na jugoistočnom području Grada Zagreba). Po ukupnoj količini opasnih tvari (u tonama) na prvom mjestu je Pogon TE-TO HEP-a na lokaciji Kuševačka 10a (radi se o naftnim proizvodima koji se skladište u nadzemnom spremniku) i Pogon EL-TO HEP-a na adresi Zagorska 1 (naftni proizvodi, kao i lako zapaljive, te kancerogene tvari i tvari opasne po okoliš). U Prilogu 1. i 2. prikazani su maksimalni učinci događaja za 16 postrojenja na području Grada Zagreba prema aktualnim izvješćima o sigurnosti.

Veličina radijusa dosega ugroženosti u najgorem slučaju (maksimalni doseg učinka iznenadnog događaja u metrima) najveća je u slučaju akcidenta u postrojenju tvrtke HEP-

Proizvodnja d.o.o. za proizvodnju električne i toplinske energije objekt TE-TO Zagreb (vrsta opasnosti- požar i eksplozija) i iznosi 5866 m za trajne posljedice i 19 820 m za privremene posljedice. Zona ugroženosti vidljiva je na Karti 12.

Većina subjekata u proizvodnom procesu na području Grada Zagreba koristi klor, amonijak, kloridnu kiselinu, ukapljeni plin, prirodni plin i naftne derivate što predstavlja ozbiljnu prijetnju po okolno područje koja bi mogla nastati uslijed izlivanja većih količina opasnih tvari iz spremnika. Događaji koji bi mogli imati najizraženije posljedice po okoliš i stanovništvo odnose se na ispuštanje i požar naftnih proizvoda, zatim na eksploziju ili ispuštanje toksičnih tvari, vrlo lako zapaljivih tvari, tvari koje izazivaju teške opekotine, kancerogenih tvari, tvari opasnih za okoliš i sl. Kada je riječ o smještaju navedenih postrojenja, objekti smješteni u industrijskoj zoni Žitnjak uglavnom su okruženi drugim gospodarskim objektima, sa manjim udjelom stambenih objekata u njihovoj bližjoj okolini. Oko pogona TE-TO Zagreb najugroženiji su stambeni objekti u Kuševačkoj i Mraclinskoj ulici, zatim dijelovi Ferenšćice, Resnika i Kozari Boka. Na području Trešnjevke uz objekt EL-TO najugroženije je područje Grada blizu Zapadnog kolodvora.

Karta 12. Maksimalni doseg učinka iznenadnog događaja za objekt TE-TO Zagreb



Izvor: Ured za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba prema podacima iz Izvješća o sigurnosti

Opis okruženja postrojenja s opasnosti od domino efekta u industrijskoj zoni Žitnjak

Poslovni prostor UNP Terminala Zagreb (prema scenariju „inicijator“ rizika) nalazi se na istočnom dijelu Grada Zagreba u industrijskoj zoni Žitnjak, na adresi Radnička cesta 216. S jugoistočne strane poslovnog prostora nalaze se objekti i poslovni prostor poduzeća SILVA d.o.o. S ostale tri strane poslovni prostor je okružen asfaltiranim putovima Radničke ceste i Mičevečke ulice. Sa sjeverno-zapadne strane u neposrednoj blizini smješten je Centar male

privrede Savica Šanci. Tvornica papira PAN d.o.o. u stečaju nalazi se sjeveroistočno od postrojenja, dok je jugozapadno Grafički zavod Hrvatske. UNP Zagreb u Radničkoj cesti okružen je industrijskim objektima koji imaju veći broj ljudi u prvoj smjeni. Radnička cesta koja prolazi sjeverno od prostora UNP Zagreb je vrlo prometna u vrijeme dolaska na posao (u jutarnjim satima) i odlaska s posla (u popodnevnim satima). Radi se o cesti visokog opterećenja kojom se obavlja promet teretnih vozila, promet kemikalija prema tvornicama Scott Bader, Labud i Maziva Zagreb.

Tablica 68. Popis područja postrojenja s opasnosti od domino efekta

Naziv operatera	Naziv područja postrojenja	Adresa	NKD	Ukupna količina opasnih tvari (t)
HEP-Proizvodnja d.o.o. za proizvodnju električne i toplinske energije	TE-TO Zagreb	Kuševačka 10A, 10000 ZAGREB	35.11 Proizvodnja električne energije	80004,95
INA MAZIVA d.o.o. za proizvodnju i trgovinu mazivima i srodnim proizvodima	INA MAZIVA d.o.o.	Radnička cesta 175, 10000 ZAGREB	19.20 Proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda	12201,6
INA-INDUSTRIJA NAFTE, d.d.	Logistika, Logistički terminali, Regija Zagreb, UNP 1 Zagreb	Radnička cesta 216, 10000 ZAGREB	19.20 Proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda	1279
JADRANSKI NAFTAVOD, dioničko društvo	Terminal Žitnjak	Slavonska Avenija 64, 10000 ZAGREB	49.50 Cjevovodni transport	111250
TIFON, društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge	BP JARUN	HORVAČANSKA 71, 10000 ZAGREB	46.71 Trgovina na veliko krutim, tekućim i plinovitim gorivima i srodnim proizvodima	100

Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

Najvažniji meteorološki faktori koji utječu na širenje opasnih tvari u atmosferi su: vjetar, turbulencija i visina sloja miješanja. Na području istočnog dijela Grada Zagreba prevladavaju sjeverno-istočni vjetrovi. Na mjernoj postaji Peščenica vjetrovi su uglavnom slabi do umjereni. Prosječne godišnje brzine vjetra, ovisno o smjeru, kreću se između 1 i 3 m/s. Zbog kanaliziranja strujanja u smjeru pružanja Medvednice, najveće prosječne brzine imaju vjetrovi sjeveroistočnog i jugozapadnog smjera. Lokacija Terminala Žitnjak nalazi se u području s maksimalnim očekivanim intenzitetom potresa od 8° MSC skale. Postrojenja se nalaze u aluvijalnoj dolini rijeke Save koja uslijed pucanja zaštitnog Savskog nasipa može biti poplavljena (zona s malom vjerojatnosti poplavlivanja).

Najbliža vodocrpilišta na području Grada Zagreba postrojenjima na području Žitnjaka su crpilišta Sašnjak (kapaciteta 900 l/s), Žitnjak (kapaciteta 120 l/s), Petruševac (kapaciteta 2000 l/s) i Ivanja Reka (kapaciteta 250 l/s za zahvaćanje tehnološke vode). Najbliže izvorište

postrojenjima operatera je II. vodozaštitna zona strogog ograničenja izvorišta Petruševac. Lokacije postrojenja nalaze se u III. zoni zaštite navedenih izvorišta, u zoni ograničenja i kontrole. Zbog navedenog, nužno je poduzeti sve mjere zaštite kojima bi se mogućnost ugroze izvorišta vode svela na najmanju moguću mjeru.

Na Žitnjaku, u predjelu Savica Šanci, smjestila se skupina manjih jezera, ostataka nekadašnjih savskih rukavaca i šljunčara, na ukupnoj površini od 131,05 ha. To je zaštićeni krajobraz Savica, u smislu osobito vrijednog močvarnog staništa i dijela savskog priobalja. Na području Savice obitavaju 24 zaštićene vrste sisavaca (6 strogo zaštićenih vrsta šišmiša), 76 zaštićenih vrsta ptica, 6 strogo zaštićenih i 3 zaštićene vrste gmazova, 8 strogo zaštićenih i 8 zaštićenih vrsta vodozemaca i 2 vrste zaštićenih kukaca. U okruženju (zona od 1000 m) nalazi se zona zaštite A. Ova zona je područje iznimno dobro očuvane i osobito vrijedne povijesne strukture. Zona zaštite "A" valorizacijom je utvrđena za gradska naselja ili njihove dijelove izraženih urbanističko arhitektonskih, kulturno povijesnih, pejzažnih ili ambijentalnih vrijednosti, naglašenog značenja za užu i širu sliku grada, s očuvanom graditeljskom strukturom visoke spomeničke vrijednosti. Na području zone zaštite 'A' primjenjuje se potpuna konzervatorska zaštita povijesne urbane strukture, prostornih i pejzažnih obilježja te pojedinačnih građevina. Od nepokretnih kulturnih dobara na području općine Peščenica - Žitnjak u Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske Ministarstva kulture zabilježeni su na adresi III. Petruševac 10 i Martinci 23 tradicijski stambeni objekti, a na adresi Martinci 57 zgrada stare škole. Područje očuvanog karaktera i pojedinačnih elemenata povijesne strukture udaljeno je oko 1900 m od postrojenja.

6.3.4. Uzrok

Tehničko-tehnološka nesreća može nastati zbog istjecanja opasne tvari i/ili eksplozije u pogonu/postrojenju s opasnom tvari, što može rezultirati požarom, disperzijom toksičnog plina ili oblaka, ovisno o smjeru vjetra, na okolno područje, te zagađenjima tla, zraka i vode. Ovisno o vrsti, količini i maksimalnoj koncentraciji opasnih tvari te udaljenosti gospodarskih objekata od naseljenih područja, odnosno pogona/postrojenja koji obavljaju djelatnost vezanu uz opasne tvari, moguć je nastanak tehničko-tehnoloških nesreća s mogućnošću prerastanja u veliku nesreću i katastrofu, čija posljedica može biti ugrožavanje života i zdravlja ljudi, okoliša, okolnog gospodarstva i mreža, sustava i objekata kritične infrastrukture.

Uzrokom opasnosti smatra se događaj, smetnja u funkciji ili pak propust djelatnika, a uslijed kojih se može osloboditi opasna tvar iz izvora opasnosti, te može doći do povezivanja u uzročno-posljedični lanac događaja koji, iako svaki sam za sebe ne predstavlja dovoljan uzrok ugrožavanja, uslijed pretpostavljenog povezivanja događaja predstavljaju realnu opasnost.

Rizici koji iz ovih okolnosti proizlaze, a mogu uzrokovati veliku nesreću su kategorizirani na sljedeći način:

a) Ljudski faktor:

- nepridržavanje radne discipline i nepoštivanje radnih propisa o rukovanju i održavanju postrojenja; nepažnja, nemar ili nebriga na radu, nepravilno rukovanje
- nepridržavanje mjera sigurnosti

- nepridržavanje mjera sigurnosti pri izvođenju radova u krugu postrojenja od strane izvođača radova

- neprovođenje mjera protueksplozijske zaštite na tehnološkim postrojenjima

- nepridržavanje zakonskih odredbi, uputa i pravila struke općenito

b) Poremećaji tehnološkog procesa

- neispravnost strojeva, uređaja i/ili opreme

- neurednost i nečistoće putova i ostalih radnih i manipulativnih površina

- oštećenje električnih instalacija

- oštećenje, propuštanje i/ili pucanje stjenke / plašta spremnika

- propuštanje medija na ventilima, brtvama i spojevima

- propuštanje i/ili pucanje cjevovoda

- neispravnost mjernih instrumenata, detekcijskih i alarmnih uređaja

- neispravnost opreme općenito

- neispravna ili neodgovarajuća zaštita od previsokog napona dodira

- oštećenje / neispravnost transportnih sredstava, uslijed slabe antikorozivne zaštite, preopterećenja ili mehaničkim putem

- požar na objektu ili u prostoru skladišta

c) Elementarne nepogode jačeg intenziteta: potres, požar, olujno nevrijeme, udar groma, ekstremni snježni nanosi, poplava.

d) Neovlašteno djelovanje treće strane: organizirani kriminal, terorizam, sabotaze, ratno stanje.

6.3.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

U spremniku s ukapljenim naftnim plinom rastu temperatura i tlak te ukapljeni naftni plin postaje „prezasićen“ energijom. Mjerni instrumenti ne prikazuju ispravno razvoj situacije te hlađenje spremnika i odvođenje viška tlaka kroz sigurnosni ventil nisu dovoljni. Pare ukapljenog naftnog plina (u kuglastim spremnicima smjesa propan-butan; u valjkastima komercijalni propan) teže su od zraka te se mogu proširiti prateći konfiguraciju terena na znatne udaljenosti od mjesta propuštanja. Ukapljeni naftni plin sa zrakom stvara eksplozivne smjese (već kod koncentracije 1,9 % volumnih u smjesi sa zrakom) koje lako eksplodiraju u dodiru s vrućim predmetima, iskrom ili otvorenim plamenom. Prilikom dodira nezaštićenih dijelova tijela s tekućom fazom ukapljenog naftnog plina može doći do oštećenja kože i očiju sličnih opeklinama.

6.3.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Ukoliko na kuglastom spremniku na visini od 1 m dođe do proboja sadržaja, iz bilo kojeg razloga i ukoliko ne uslijedi tehnička intervencija koja bi to širenje spriječila, dolazi do

istjecanja kapljevine i istovremene disperzije plinovite faze ukapljenog naftnog plina. Kako se oblak širi, kapljice isparavaju i tekuća faza se smanjuje. Isparavanje uzrokuje hlađenje tekuće faze. Smanjenjem udjela tekuće faze raste temperatura plinovite (klasa atmosferske stabilnosti F, temperatura 25°C, brzina vjetra 1,5 m/s). Isparavanje iz lokve je moguće smanjiti prekrivanjem lokve slojem zračne pjene visoke ekspanzije, a stvoreni oblak je moguće razrijediti/razbiti primjenom vodenog spreja. Kasna eksplozija se događa na fronti proširenog oblaka. Količina zapaljive tvari koja sudjeluje u eksploziji je zadana granicama eksplozivnosti u vrijeme zapaljenja.

Slijedom navedenog, možemo zaključiti da je razaranje spremnika uslijed izvanrednog događaja te ispuštanje cjelokupne količine opasne tvari iz spremnika okidač koji je uzrokovao veliku nesreću.

6.3.5. Opis događaja

Napomena: Scenarij je orijentacijski i opisuje najgoru moguću situaciju. Mala je vjerojatnost da sve okolnosti budu najnepovoljnije, ali se u scenariju opisuje skup svih mogućih a malo izglednih događaja vezanih uz prijetnju. Cilj tako postavljenog scenarija je potaknuti na promišljanje o preventivnim mjerama koje je potrebno poduzeti kako bi se smanjio rizik i ojačala spremnost. Izborom određenih postrojenja kao inicijatora neželjenih događaja ne insinuira se da su navedeni objekti nesigurni ili da se loše ili nedovoljno održavaju. Scenarij je izrađen na temelju Izvješća o sigurnosti pravnih osoba i scenarija najgorih mogućih događaja vrlo male vjerojatnosti pojavljivanja. Ne očekuje se domino efekt između postrojenja UNP Terminal i HEP TE-TO Zagreb iako se drugo postrojenje nalazi unutar zone utjecaja eksplozije spremnika prvog postrojenja, ali po proračunima eksplozija na toj udaljenosti ne bi trebala biti toliko razorna da uništi spremnik na drugom postrojenju. Ipak, kako bi se dobila cjelovitija slika posljedica industrijskih nesreća na području Grada Zagreba, a s obzirom da će akcident na postrojenju TE-TO imati najveće negativne posljedice na području Grada Zagreba, u ovom scenariju se do promjene/nadopune Smjernica na temelju kojih se ovaj dokument izrađuje, taj utjecaj prikazuje kao da ima razornu moć na toj udaljenosti (smatra se domino efektom).

U spremniku s ukapljenim naftnim plinom postrojenja OBJEKT UNP 1 Zagreb rastu temperatura i tlak. Mjerni instrumenti su otkazali pa hlađenje spremnika i odvođenje viška tlaka kroz sigurnosni ventil nisu dovoljni. Neželjeni proces započinje širenjem početnog volumena ukapljenog naftnog plina i povećanjem djelovanja tlaka na stijenke spremnika. Spremnik puca, a udarni val koji se stvara putuje brže od zraka. Fluid se širi sferno i u početku se miješa sa zrakom zbog čega nastaju mjehuraste površine. Nakon inicijalnog udarnog vala stvara se vakuum, odnosno vrlo razrijeđeni zrak u središtu eksplozije, a zatim vrlo snažan povratni udarni val. Kada energijom prezasićeni ukapljeni naftni plin naglo isparava, uz pojavu električnih iskri ili otvorenog plamena, pali se i stvara vatrenu loptu koja se penje u visinu (s izgledom «gljive» od atomske eksplozije) te dolazi do eksplozije oblaka para. Nakon što je dostignut maksimalan radijus, sustav nastavlja s osciliranjem stvarajući sve manje udarne valove do potpunog smirivanja. Varena lopta osim djelovanja na okoliš udarnim tlakom, intenzivno isijava toplinsku energiju. Uzgonske struje povlače sitnije predmete koji se pale i razbacuju uokrug šireći požar. Izračunati radijus vatrene lopte je 212 m na visini od 425 m; trajanja 24 sekundi i emitirane snage 315 kW/m². Intenzitet toplinskog zračenja nastalog događajem osjeća se na udaljenosti od 1310 m. Radijus zone razornosti

udarnog vala eksplozije pregrijanog spremnika s plinom proteže se na udaljenost od 1803 m²¹.

U slučaju eksplozije ukapljenog plina, koji je iz tekuće faze smanjenjem tlaka prešao u plinovitu fazu, dolazi do pojave:

- zračnog udarnog vala,
- seizmičkog djelovanja,
- rasprskavanja sredstava i okolnog materijala,
- stvaranja određene količine plinovitih produkata.

Pri eksploziji uslijed naglog povećanja tlaka plinova nastaje zračni udarni val. Možemo ga podijeliti u fazu kompresije, odn. predtlaka i na fazu podtlaka. Zračni udarni val može prouzročiti značajna oštećenja organizma ako se osoba nalazi na udaljenosti od središta eksplozije na kojoj je nadtlak takav da uzrokuje navedena oštećenja. Jednako tako, zračni udarni val može oštetiti i građevne objekte u okruženju. Tijekom eksplozije ukapljenog plina formiranog u aerosolnom oblaku, dio oslobođene energije pretvara se u kinetičku energiju seizmičkih valova, koji se od mjesta detonacije šire radijalno na sve strane te uzrokuju razne vrste šteta. Seizmičko djelovanje izuzetno je opasno za podzemnu infrastrukturu. Nastala oštećenja na objektima mogu biti izazvana kombinacijom različitih parametara – količinom ukapljenog plina koji je „pobjegao“, veličinom aerosolnog oblaka i uvjetovanim vremenskim prilikama. U biti, eksplozija u tlu je umjetno izazvan potres s razlikom da pri standardnom potresu nema pojave rasprskavanja, zračnog udarnog vala i toplinskog djelovanja.

Utjecaj nesreće doveo je do domino efekta²² budući da se u okruženju skladište zapaljive/explozivne tvari. Došlo je do međusobnog utjecaja spremnika JANAF-a na Terminalu Žitnjak i spremnika tvrtke INA d.d. te naknadnih eksplozija. Budući da je udaljenost TE-TO Zagreb od postrojenja UNP-a 1557 m, a prema proračunima kasna eksplozija koja se događa na fronti proširenog oblaka djeluje razarajuće na zgrade u krugu od 1182 m (a ukupna zona djelovanja eksplozije je 1803 m), udarni val i naknadne eksplozije oštećuju spremnik s loživim uljem, što zatim dovodi do ispuštanja ukupne količine lož ulja iz jednog od spremnika na lokaciji. Zatim dolazi do nastanka požara unutar zaštitnog zemljanog bazena spremnika. Razvijanjem požara dolazi do raspada loživog ulja te nastaju štetni opasni spojevi (plinovi) ugljikovi oksidi (CO, CO₂) i sumporov dioksid (SO₂). Širenjem produkta izgaranja u požaru nastaju zone ugrožavanja toksičnom dozom nastalih opasnih spojeva. Područje u kojem postoji visoka smrtnost proteže se do 1967 m od mjesta požara. Područje trajnih posljedica proteže se na području od 5866 m a na udaljenosti od 19 820 m osjećaju se privremene posljedice²³ (glavobolja, pospanost, mučnina). Uslijed požara vjetar

²¹ Izvješće o sigurnosti za područje postrojenja INA-INDUSTRIJA NAFTE d. d. Logistika, Logistički terminali Regija Zagreb objekt UNP 1 Zagreb Radnička 216

²² Domino efekt je definiran kao djelovanje neke početne nesreće koja može prouzročiti drugu nesreću na susjednom postrojenju što bi pogoršalo posljedice početne nezgode. Domino efekt se primjenjuje kao interakcija:

- između objekata na istoj lokaciji ili između objekata susjednih lokacija. Analiza domino efekta je analiza učinka kojeg proizvodi jedan objekt na neki drugi: jedan se objekt smatra "inicijatorom" rizika dok se drugi objekt smatra "primateljem" rizika.

²³ Izvješće o sigurnosti za područje postrojenja TE-TO Zagreb

nosi zagađenje u smjeru jugozapada, dakle na prvom udaru je gusto naseljena zona Novog Zagreba.

6.3.5.1. Posljedice

Očekuju se velike štete na opremi, prevrtanje vagona i autocisterni kao i rušenje zidova i pucanje prozora u zoni najbližoj inicijalnim događajima kao i oštećenje opreme i objekata u zoni eksplozije. Moguća su i puknuća vodovodnih cijevi. Posebno su izloženi dijelovi naselja: Savica, Kozari put, Petruševac, Žitnjak. Posljedice po zdravlje i život ljudi bile bi smrtonosne u zoni eksplozije. Moguće je oštećenje pluća i bubnića ljudi koji se nalaze blizu zone eksplozije. Po procjenama 2350 je izravno ugroženih osoba²⁴, broj osoba koje bi trebalo evakuirati minimalno 1000 a broj osoba koje bi se trebale zakloniti ili ostati u svom domu uključuje populaciju od 120 000 građana Grada Zagreba u slučaju najgoreg scenarija (zona privremenih posljedica u slučaju oštećenja i zapaljenja spremnika s loživim uljem oblikovat će se ovisno o smjeru puhanja vjetra, temperaturi te padalinama.) S obzirom da na području Grada najčešće puše sjeveroistočni vjetar, ugroženiji su južni dijelovi grada (Gradske četvrti Novi Zagreb – istok i Novi Zagreb – zapad).

Od najugroženijih objekata u slučaju inicijalnog događaja izdvajamo: objekt SILA d.o.o. (cca 230 osoba), objekt Grafičkog zavoda Hrvatske (cca 179 osoba), objekt A1 Hrvatska (cca 1030 osoba), dječji vrtić Šuma Striborova (cca 83 djece), Centar male privrede Savica – Šanci (cca 300 ljudi), objekt PAN d.o.o. (502 ljudi), zatim objekte tvrtki Labud d.d.; Zagrebačke otpadne vode d.o.o.; Rijekatank d.o.o.; prostor trgovačkog centra Elgrad i INA spremnički prostor. Uz navedeno, vrlo je ugroženo i područje 3 trgovačka centra, područje dviju benzinskih postaja (INA i PETROL) kao i najbliži stambeni objekti u naseljima Resnik, Struge i Bogdani. Najbliža osnovna škola Vinka Žganca i vrtić Zrno udaljeni su od područja postrojenja cca 1466 m zračne linije. Broj izravno ugroženih stambenih građevina eksplozijom je 60 a broj poslovnih građevina 75. U udaljenijoj zoni od mjesta eksplozije i požara (do 19 km ovisno o smjeru i brzini vjetra), moguće su posljedice negativnog utjecaja na stanovništvo (zona ugrožavanja toksičnom dozom CO) koje se manifestiraju iritacijom dišnog sustava i vrtoglavicom uslijed udisanja toksičnog dima. Ostale moguće posljedice odnose se na ugrožavanje sastavnica okoliša: zrak, tlo, kontaminaciju vode i defolijaciju bilja.

6.3.5.1.1. Život i zdravlje ljudi

Utjecaj na život i zdravlje ljudi u slučaju eksplozije spremnika ukapljenog naftnog plina a zatim i oštećenja spremnika loživog ulja uslijed domino efekta te požara, imao bi katastrofalne posljedice za stanovništvo na području Grada Zagreba. Izravno bi najgorim posljedicama (mrtvi, ozlijeđeni, veliki utjecaj na zdravlje) bila obuhvaćena populacija gradske četvrti Peščenica-Žitnjak (56.487 stan.), dok bi stanovništvo na udaljenosti do 19 km (ovisno o brzini i smjeru vjetra) od zone eksplozije i požara bilo obuhvaćeno privremenim posljedicama (glavobolja, pospanost, mučnina).

²⁴ Vanjski plan zaštite i spašavanja stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša, str. 48

Tablica 69. Vrijednost kriterija za posljedice na život i zdravlje ljudi po kategorijama

Život i zdravlje ljudi – industrijske nesreće			
Kategorija	Posljedice	Kriterij (br.st.)	ODABRANO
1	Neznatne	< 8	
2	Malene	8-37	
3	Umjerene	38-95	
4	Značajne	96-288	
5	Katastrofalne	>289	x

6.3.5.1.2. Gospodarstvo

Ukupne posljedice na gospodarstvo bi bile malene. Zona razaranja se svodi uglavnom na područje postrojenja u kojem je nastao događaj i postrojenja na koje se događaj proširio te na usku zonu uokolo tih objekata u kojoj su moguće smrtno posljedice te oštećenje stambenih objekata (kuća, poslovnih prostora i trgovačkih centara). Štete bi bile do 471 milijun kuna, što po kategoriji u odnosu na ukupan proračun Grada Zagreba predstavlja malene posljedice.

Tablica 70. Vrijednost kriterija za posljedice na gospodarstvo po kategorijama

Gospodarstvo – industrijske nesreće			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	x
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

6.3.5.1.3. Društvena stabilnost i politika

Kritična infrastruktura bit će oštećena u manjoj mjeri. Moguće su teškoće u opskrbi električnom i toplinskom energijom zbog prestanka rada TE-TO na Žitnjaku uslijed oštećenja pogona. Dok će se opskrba električnom energijom dosta brzo uspostaviti za sva kućanstva zbog alternativnih izvora, nestanak toplinske energije mogao bi trajati duže razdoblje, a to može predstavljati opasnost u slučaju da se eksplozija dogodi u zimskim mjesecima kada stanovništvo izrazito ovisi o opskrbi toplinskom energijom.

Tablica 71. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - oštećena kritična infrastruktura

Oštećena kritična infrastruktura – industrijske nesreće			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	x
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

Štete/gubici na ustanovama/građevinama od javnog značaja bit će vrlo male zato što u blizini postrojenja nema takvih ustanova/građevina te one ne mogu biti zahvaćene razornom moći eksplozije.

Tablica 72. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - štete/gubici na ustanovama/građevinama javnog društvenog značaja

Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja – industrijske nesreće			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	< 47.191.550	x
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

Tablica 73. Vrijednost kriterija za društvenu stabilnost i politiku - zbirno

POSljedICE	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
Neznatne	x	x	x
Malene			
Umjerene			
Značajne			
Katastrofalne			

Zaključak

Eksplozija ukapljenog naftnog plina u pregrijanom spremniku od 1000 m³ i kao rezultat toga oštećenje i zapaljenje spremnika loživog ulja na području industrijske zone Žitnjak, imalo bi katastrofalne posljedice na stanovništvo i malene posljedice na gospodarstvo na području Grada Zagreba. Najizraženije bi bile posljedice na ljudsko zdravlje i okoliš.

Vjerojatnost događaja

Za mogućnost nastanka opisanog scenarija s obzirom na dosadašnje pokazatelje može se procijeniti vjerojatnost: kategorija 1 iznimno mala.

Tablica 74. Vjerojatnost/frekvencija događaja

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 do 20 godina	
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	

6.3.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna

Za izradu scenarija: Eksplozija ukapljenog naftnog plina u pregrijanom spremniku od 1000 m³ rezultira pojavom domino efekta na području industrijske zone Žitnjak iz grupe rizika - Industrijske nesreće, korišteni su podaci, izvori i metode izračuna prema sljedećoj dokumentaciji:

- Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku;
- Vanjski plan zaštite i spašavanja za područje Grada Zagreba;
- Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od katastrofa i velikih nesreća na području Grada Zagreba;
- Plan zaštite i spašavanja na području Republike Hrvatske, Narodne Novine 96/10;
- Plan zaštite i spašavanja za područje Grada Zagreba, prosinac 2011.

Izvješća o sigurnosti i Unutarnji planovi zaštite i spašavanja:

- JANA D.D. - TERMINAL ŽITNJAK d.d. - Terminal Žitnjak, Žitnjak bb, Zagreb;
- HEP Proizvodnja d.o.o. - Termoelektrana-Toplana Zagreb, Kuševačka 10a, Zagreb;
- INA Industrija nafte d.d. - Služba skladištenja, PJ UNP Terminali - Lokacija Zagreb, Radnička cesta 216, Zagreb.

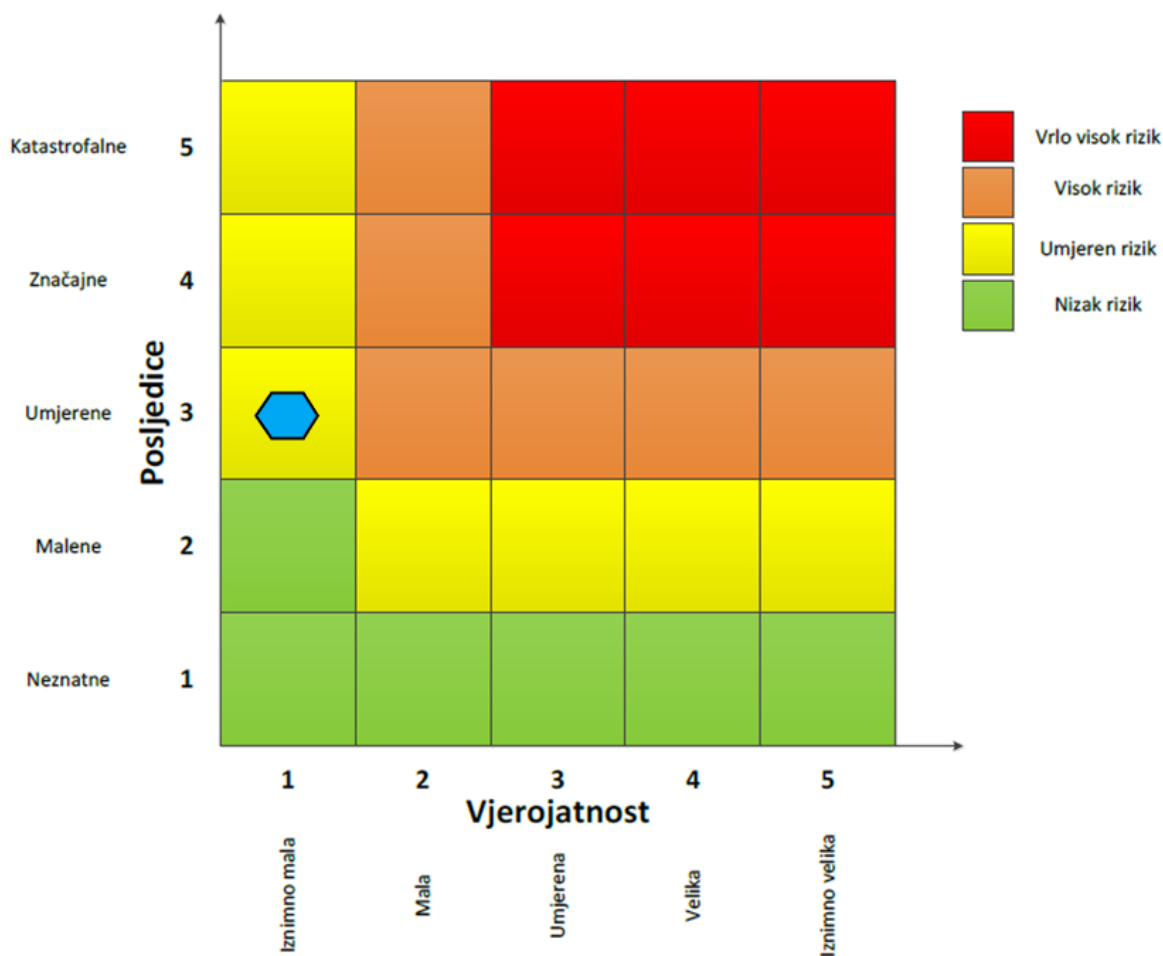
6.3.6. Matrice rizika

RIZIK: Industrijske nesreće

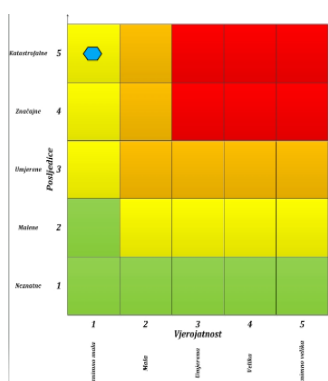
NAZIV SCENARIJA: Eksplozija ukapljenog naftnog plina u pregrijanom spremniku od 1000 m³ rezultira pojavom domino efekta na području industrijske zone Žitnjak

Na temelju kombinacije dobivenih vrijednosti posljedica za sve tri kategorije (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvena stabilnost i politika) i vjerojatnosti izrađene su matrice rizika za prijetnju.

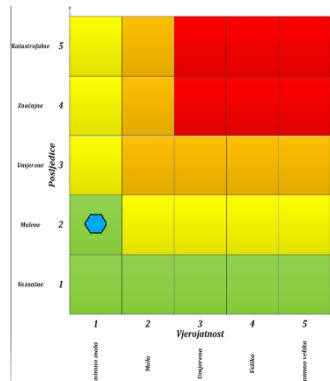
Ukupni rizik za INDUSTRIJSKE NESREĆE - umjeren rizik



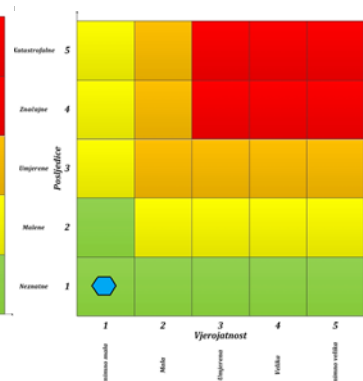
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika



6.3.7. Karte rizika

Najniža teritorijalna jedinica za procjenu rizika na području Grada Zagreba je gradska četvrt. Unutar svake gradske četvrti rizik je procijenjen na osnovu dva parametra (kriterija): stupanj zagađenja zraka/negativnog utjecaja na stanovništvo (to uključuje posljedice po zdravlje stanovništva izloženog udisanju opasnih tvari kao nusprodukta istjecanja iz

spremnika/pogona ili produkata požara) i ranjive skupine (uključuje udio ranjivih skupina unutar gradske četvrti koje se otežano evakuiraju). Svaki parametar (kriterij) ima tri vrijednosti: nizak rizik (zeleno boja), umjeren rizik (žuta boja), visok rizik (narančasta boja) i vrlo visok rizik (crvena boja).

Najgore posljedice u slučaju industrijskih nesreća se očekuju na području Gradske četvrti Peščenica-Žitnjak. U toj gradskoj četvrti najveća je koncentracija postrojenja s opasnim tvarima ali su i posljedice najrazornije (moguće su razorne eksplozije koje će prouzročiti osim smrti radnika/posjetitelja/građana i uništenje građevina u području najbližem industrijskim postrojenjima) pa se nalazi u zoni vrlo visokog rizika.

Područja visokog rizika su područja Gradskih četvrti Novi Zagreb – istok i Novi Zagreb – zapad. Te gradske četvrti nalaze se u radijusu štetnog djelovanja nusprodukata požara u postrojenju TE-TO a analizirajući ružu vjetrova za područje Grada Zagreba, najveća je vjerojatnost da će u slučaju negativnog događaja štetne čestice vjetar nositi prema tim dijelovima grada. Osim navedenih gradskih četvrti vrlo su ugrožena i područja gradskih četvrti Trnje, Donja Dubrava i Donji Grad. Riječ je o četvrtima u kojima će se uslijed požara u postrojenju TE-TO morati izvršiti evakuacija ako će vjetar puhati u tom smjeru budući da izloženost štetnim plinovima može ozbiljno ugroziti zdravlje izloženih osoba.

U gradskim četvrtima Črnomerec i Trešnjevka – sjever procijenjen je isto tako visok rizik zbog mogućeg utjecaja drugih postrojenja s opasnim tvarima poput EL-TO i Zagrebačke pivovare iako u manjem području. Područja gradskih četvrti Gornja Dubrava, Gornji Grad-Medveščak, Maksimir i Trešnjevka – jug biti će djelomično izložena najgorim posljedicama (djelomična potreba evakuacije stanovništva) pa je zato u tim četvrtima rizik procijenjen kao umjeren.

U gradskim četvrtima Brezovica, Podsljeme, Podsused – Vrapče, Sesvete i Stenjevec prisutan je nizak rizik jer iako se ta područja nalaze u zoni negativnog djelovanja u slučaju požara u postrojenju TE-TO, zbog udaljenosti od postrojenja posljedice na zdravstveno stanje stanovništva bit će privremene a ne trajne (osjet smrada, vrtoglavica i sl.), dakle stanovništvo neće biti ozbiljnije zdravstveno ugroženo te trpjeti trajne posljedice kao u drugim zonama u slučaju izloženosti.

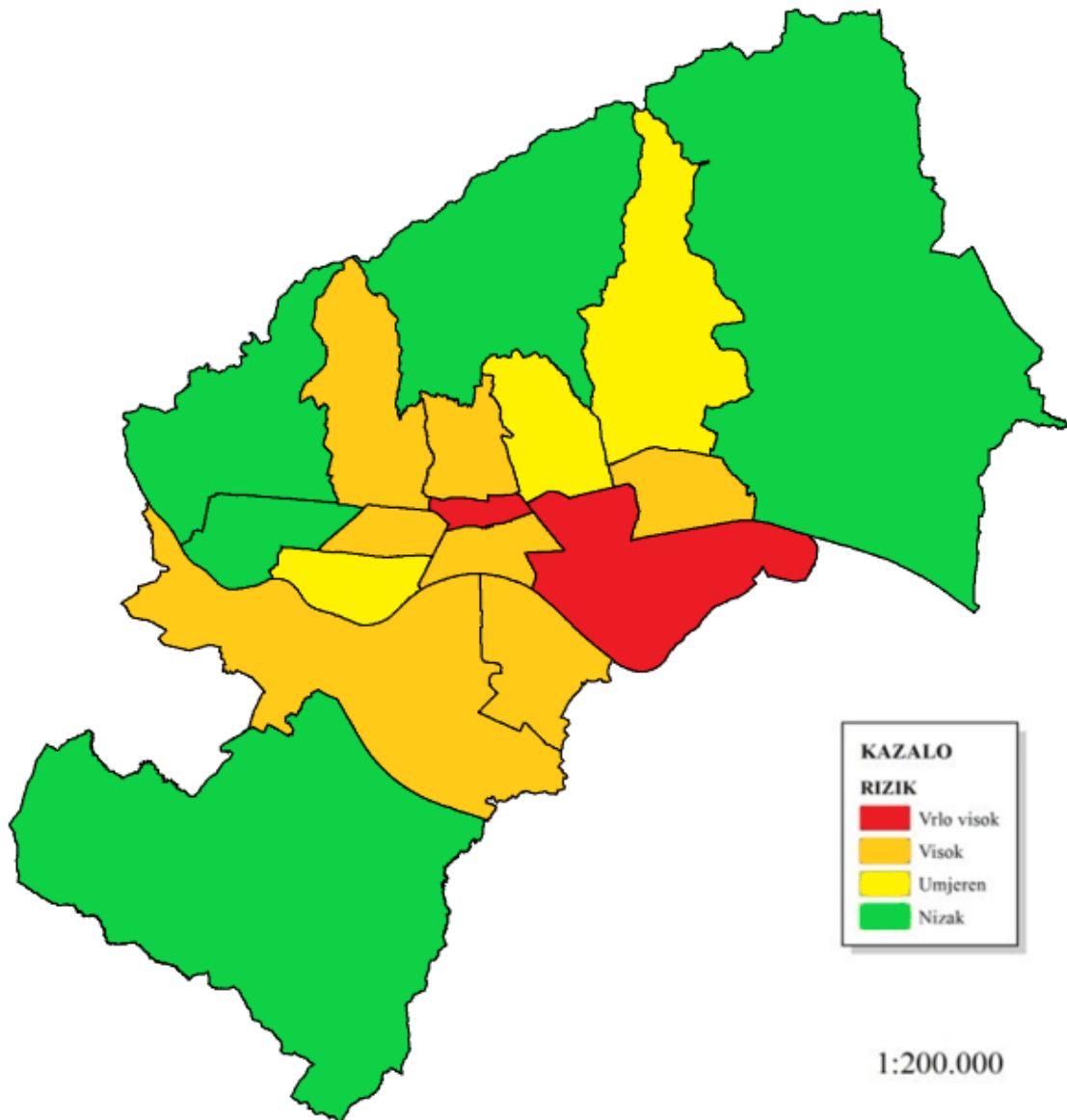
Tablica 75. Procjena rizika na razini gradskih četvrti

R.br.	Gradska četvrt	Zagađenje zraka/opasne tvari	Ranjivost stanovništva	UKUPNO
1.	Brezovica			
2.	Črnomerec			
3.	Donja Dubrava			
4.	Donji Grad			
5.	Gornja Dubrava			

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

6.	Gornji Grad- Medveščak			
7.	Maksimir			
8.	Novi Zagreb – istok			
9.	Novi Zagreb – zapad			
10.	Peščenica – Žitnjak			
11.	Podsljeme			
12.	Podsused – Vrapče			
13.	Sesvete			
14.	Stenjevec			
15.	Trešnjevka – jug			
16.	Trešnjevka – sjever			
17.	Trnje			

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća



6.4. EKSTREMNE TEMPERATURE – OPIS SCENARIJA

6.4.1. Naziv scenarija, rizik

Naziv scenarija
Dugotrajni toplinski val na području Grada Zagreba
Grupa rizika
Ekstremne vremenske pojave
Rizik
Ekstremne temperature
Radna skupina
Matijana Jergović, Josip Hibler, Ozren Ilijaš
Opis scenarija:
Scenarijem će se opisati situacija koja može nastati nakon pojave dugotrajnog toplinskog vala na području Grada Zagreba praćenog visokim postotkom vlage u zraku. Takav slijed događaja prouzročio bi određene zdravstvene teškoće stanovništvu te povećao broj smrtnih ishoda posebno kod osoba starije životne dobi i kroničnih bolesnika.

6.4.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Negativan utjecaj ekstremnih temperatura u obliku toplinskog vala na **energetski sektor** kritične infrastrukture postoji zbog naglog rasta potrošnje usluga u situaciji nepovoljne proizvodnje (npr. niska razina vodostaja koja je najčešća u ljetnim mjesecima kada je prisutna i pojava toplinskih valova a što se manifestira smanjenom proizvodnjom električne energije uz povećanu potrošnju električne energije zbog rada klima-uređaja koji su veliki potrošači).

Na **sektor komunikacijske i informacijske tehnologije** ekstremne temperature negativno utječu pojavom većeg broja kvarova baznih postaja, TV i radio-odašiljača uslijed pregrijavanja odašiljačke opreme. Na **zdravstveni sektor** negativan utjecaj se manifestira povećanim brojem osoba koje je potrebno zdravstveno zbrinuti zbog tegoba vezanih uz pojavu toplinskih valova (posebno osjetljive skupine ljudi su starije stanovništvo i kronični bolesnici, a zbog nepovoljne demografske situacije udio navedenih skupina u ukupnoj populaciji je značajan). Dugotrajne toplinske valove često prate sušna razdoblja i povećana potrošnja vode pa postoji utjecaj i na **vodno gospodarstvo** što se može manifestirati smanjenjem razine podzemnih voda i otežanom vodoopskrbom odnosno značajnim utjecajem na sigurnost vode za ljudsku potrošnju.

Na **sektor proizvodnje i opskrbe hranom** ekstremne temperature imaju negativan utjecaj zbog povećanog rizika prilikom skladištenja, obrade i pripremanja hrane što može rezultirati povećanim brojem oboljelih od crijevnih zaraznih bolesti (npr. salmoneloze i sl.). Visoke ljetne temperature pogoduju razmnožavanju uzročnika u hrani, stoga se crijevne zarazne bolesti osobito bakterijske, ali i neki virusi (norovirus), češće javljaju ljeti. Neke namirnice, poput mesa (osobito peradi i mljevenog mesa) i mesnih prerađevina, mlijeka i mliječnih proizvoda, zatim sva jela pripremljena od jaja koja nisu dovoljno termički obrađena, poput kremastih kolača, sladoleda i majoneze osobito su prikladni za razmnožavanje različitih uzročnika akutnih bolesti probavnog sustava.

Produžena razdoblja i učestalost pojavnosti ekstremnih temperatura, imaju značajan utjecaj na učestaliju pojavnost bolesti koje se prenose putem vektora (pojedinih vrsta insekata kao što su komarci, krpelji i sl.), te pojavnost bolesti i simptoma radi proširene izloženosti alergenoj peludi specifičnih biljnih vrsta.

Ekstremne temperature imaju značajan utjecaj na **rad javnih službi**, radi povećanja broja zahtjeva za djelovanjem hitnih službi (posebno hitne medicinske pomoći), povećanja broja dana bolovanja i posljedičnih nedostatnih kapaciteta, te nezanemarivim ekonomskim posljedicama.

Tablica 76. Utjecaj toplinskih valova na sektore kritične infrastrukture

UTJECAJ	SEKTOR
x	Energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
x	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet unutarnjim plovnim putevima)
x	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
x	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
x	Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
	Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
x	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć, javnozdravstvena služba)
	Nacionalni spomenici i vrijednosti

6.4.3. Kontekst

Grad Zagreb je smješten na krajnjem jugu Srednje Europe, na prijelazu prema europskom Sredozemlju i udaljen je 170 km od Jadranskog mora. Zauzima krajnji jugozapadni dio Panonske nizine. Nalazi se na sjeveru Republike Hrvatske na obroncima gore Medvednice i na nizini uz rijeku Savu. Veći dio grada nalazi se na 112 metara nadmorske visine. Navedeni položaj gradu pruža uvjete vlažne umjerene kontinentalne klime. Ekstremno visoke temperature predstavljaju rizik za stanovništvo Grada Zagreba u ljetnom djelu godine kad su najizrazitije. Grad Zagreb se prostire na površini od 641,35 km² s populacijom od 802 762 ljudi.

Godišnje na području Hrvatske ima 3,5% umjerenih, 2,5% jakih i 1,5% ekstremnih toplinskih valova, odnosno oko 13 umjerenih, 9 jakih i 5-6 ekstremnih. S 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.

Pojavom toplinskog vala nastupa utjecaj na zdravlje najugroženijih – ranjivih skupina izloženog stanovništva, a to su mala djeca i starije dobne skupine, bolesnici sa smanjenim imunološkim odgovorom (radi lijekova, akutnih ili kroničnih bolesti), te osobe s invaliditetom koje su nepokretne. U najugroženiju skupinu bolesnika radi vjerojatne potrebe za stručnom medicinskom pomoći ili hospitalizacijom pripadaju osobe s već postojećim kroničnim bolestima (hipertoničari, šećeraši, bubrežni bolesnici, oboljeli od mentalnih bolesti, posebno od depresije). Također, u posebno osjetljivu skupinu pripadaju i pretile osobe radi otežanog hlađenja znojenjem i isparavanjem, budući da je u Gradu Zagrebu udio osoba s prekomjernom tjelesnom težinom 19,25% ($ITM \geq 30 \text{ kg/m}^2$).

U Gradu Zagrebu se izdvaja skupina posebno ugroženih 23.878 osoba u djelatnosti građevinarstva koji su direktno izloženi toplinskom valu zbog rada na otvorenom. 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.

U Gradu Zagrebu nalazi se 19,9% djece i mladeži od 0 – 19 godina; 68% radno sposobnog stanovništva (od 15 do 64 godina); te 47% osoba treće životne dobi (starost 60 i više godina). Osoba s invaliditetom je 90.853 što čini 11,66% gradskog stanovništva. Broj aktivnog stanovništva u Zagrebu je 356.186 stanovnika, što čini udio od 45,7% u ukupnom stanovništvu. Ekonomski neaktivnog stanovništva je 54,3% odnosno 422.959 stanovnika, a postotak uzdržavanog stanovništva iznosi 26,8%. Ističe se povećanje broja umirovljenika.

Kratkotrajna aklimatizacija od toplinskog vala obično traje 3-12 dana, ali potpuna aklimatizacija osoba nenaviknutih na intenzivni toplinski okoliš može potrajati nekoliko godina (Babayev 1986., Frisancho, 1991). Duljina boravka u bolnici se može računati po danu hospitalizacije prema međunarodnoj DTS šifri dijagnoze T62A - vrućica nepoznatog uzroka s KK koja iznosi 5.700,00 kn, a s umanjenim koeficijentom 0,3800 iznosi 2.850,00 kn. U Hrvatskoj je broj umrlih osoba u 2014. godini iznosio 51.710 od toga je u Gradu Zagrebu registrirano 8.359 smrti, a broj hospitaliziranih iznosi 1.049.752 osobe. Ukupni trošak bolovanja ukoliko pomnožimo broj dana liječenih hospitaliziranih s iznosom 2.850,00 kn je 19.524.751.500,00 kn.

Prema Državnom statističkom zavodu i popisu stanovništva iz 2011. godine bruto domaći proizvod (BDP) prema Nacionalnoj klasifikaciji prostornih jedinica za statistiku 2012. (NKPJS 2012.) – 2. razina u Republici Hrvatskoj je 328.737 milijuna kuna. Po stanovniku BDP za 2012. godinu je iznosio 76.755 kuna (10.325 eura). Ako uzmemo (Hutton 2012) da je vrijednost izgubljenog produktivnog vremena 30% od BDP kao trošak bolovanja to je 98.621,1 milijuna kuna odnosno 23.026,5 kuna po glavi stanovnika. U Gradu Zagrebu živi 779.145 građana od čega je radno aktivno 356.186 osoba. Umirovljenih građana ima 207.985 koji su potencijalno kronični bolesnici s potrebom stručne medicinske zaštite i pomoći u doba ekstremno visokih temperatura.

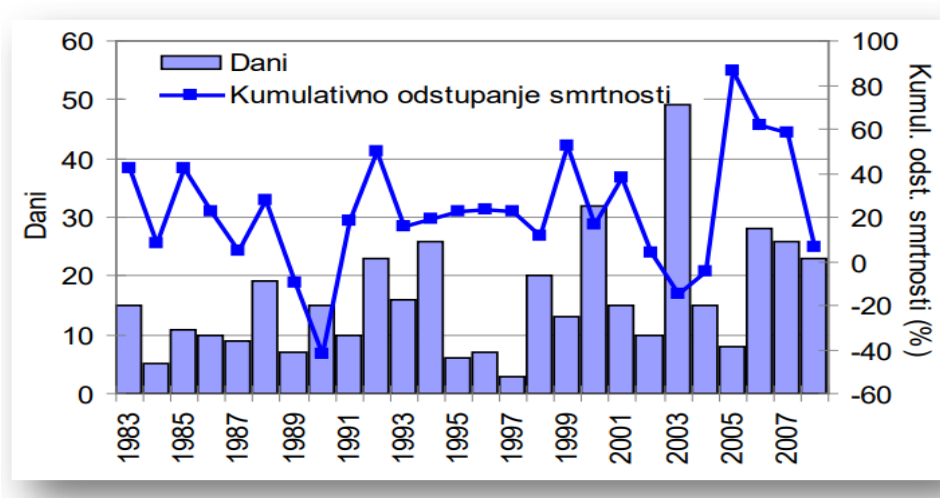
2012. godina bila je s iznadprosječno toplom ljetnom sezonom u Zagrebu, stoga se daje kao primjer utjecaja iznadprosječno toplog ljeta na pobol ljudi koji su se javili u hitnu medicinsku službu i zatražili medicinsku pomoć za područje Grada Zagreba. Epidemiološke analize prijema iz hitnih medicinskih službi u Zagrebu 2012. godine pokazale su da je tijekom tjedna toplinskog vala broj prijema 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 tijekom trajanja toplinskog vala. Prema skupinama dijagnoza po

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

Prema organskim sustavima naglo povišenje temperature zraka na ekstremno visoke razine pogađa sve organske sustave s posljedicom pogoršanja simptoma postojećih kroničnih bolesti ili razvojem novih simptoma, posebno kardiovaskularnih. Povećanje broja slučajeva u direktnoj je vezi s porastom temperature zraka. Više je prijavljenih slučajeva dobne skupine 7 – 19 godina i među starijim stanovnicima 65+ godina. U više slučajeva žene traže medicinsku pomoć u odnosu na muškarce za vrijeme trajanja toplinskih valova. Učestalost toplinskih valova povezanih s povećanom smrtnosti pod utjecajem je odstupanja smrtnosti o maksimalnoj temperaturi zraka i kumulativnog odstupanja smrtnosti od prosjeka u danima nakon jakog i ekstremnog toplinskog stresa u Zagrebu. Ovi podatci praćeni su tijekom vremenskog razdoblja 1983. – 2008. godine (Grafikon 8).

Kao osnovni kriterij za pojavu opasnosti od toplinskog vala je "*heat cut point*" kritična temperatura koja je određena za sve mjerne postaje prema raspoloživim podacima. Porast temperature za porast smrtnosti određen je pomoću regresije između temperature i smrtnosti. Dobivenim rezultatima pridruženi su percentili te je usporedbom dobivenih kritičnih vrijednosti i izmjerenih maksimuma odlučeno da se kritične vrijednosti odrede za 96,5, 97,5 i 98,5%. Stupnjevi rizika od toplinskih valova za maksimalnu i minimalnu temperaturu zraka te za biometeorološki indeks se izračunavaju za fiziološku ekvivalentnu temperaturu. Kritična temperatura (eng. *heat cut point*) je temperatura iznad koje se pojavljuje povećana smrtnost, umjerena opasnost – smrtnost 5% viša od prosječne, velika opasnost – smrtnost 7,5% viša od prosječne i vrlo velika (ekstremna) opasnost – smrtnost 10% viša od prosječne.

Grafikon 8. Broj dana u kojima je temperatura zraka premašila granične vrijednosti za pojavu povećane smrtnosti i kumulativno odstupanje smrtnosti u tim danima u Zagrebu u razdoblju 1983.-2008.godine



Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (K. Zaninović)

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% vjerojatnosti da temperatura prijeđe prag (oko 30.0°C za Zagreb), izvještava Ministarstvo zdravstva i Hrvatski zavod za javno zdravstvo o nastupanju toplinskog vala tj. da je dosegnut prag visokih temperatura u Zagrebu. Najveći broj smrti događa se u prva dva dana nakon pojave opasne temperature te kada razdoblje opasnih temperatura potraje dulje vrijeme.

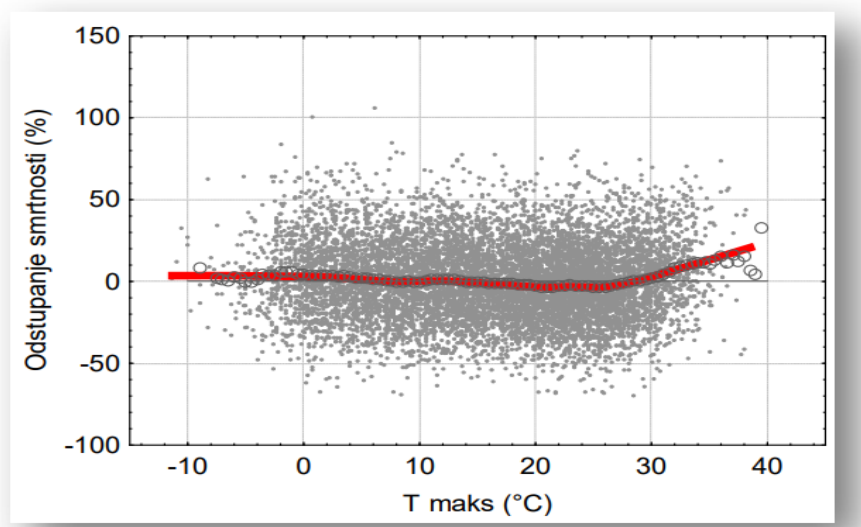
Tablica 77. Kritične temperature zraka za Grad Zagreb i porast smrtnosti

Temperatura	30.0 °C	33.7 °C	35.1 °C	37.1 °C
	kritična temperatura	umjerena opasnost	velika opasnost	vrlo velika opasnost
Porast smrtnosti		5%	7,5%	10%

Izvor: K. Zaninović. Utjecaj ekstremnih termičkih prilika na smrtnost u Hrvatskoj, disertacija 2011.godine

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" (eng. *harvest effect*) s manjom smrtnošću u duljim razdobljima.

Grafikon 9. Veza relativnog odstupanja smrtnosti od prosjeka i maksimalne temperature zraka za Zagreb, razdoblje 1983.-2008. godine

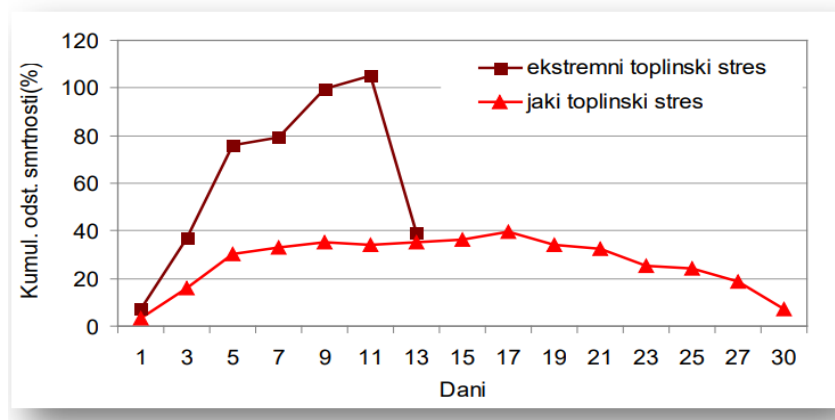


Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Pri povećanoj učestalosti i intenzitetu ekstremnih toplinskih valova 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. Neke studije su primijenile prosječnu vrijednost izgubljenog produktivnog vremena 30% od prosječnog BDP-a po glavi stanovnika što predstavlja mogući ukupni trošak bolovanja za cjelokupno stanovništvo. To odražava prosjek radno aktivne populacije, radno

neaktivne populacije i školske djece (Hutton 2012.²⁵). Međutim ukoliko većina bolesnih ljudi radi, taj postotak bi podcijenio vrijednost produktivnih gubitaka.

Grafikon 10. Kumulativno odstupanje smrtnosti u razdoblju 1 – 30 dana nakon početka jakog i ekstremnog toplinskog stresa u Zagrebu, razdoblje 1983. – 2008. godine



Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

U Tablici 78. vidljiva je učestalost pojave toplinskog vala u Zagrebu u razdoblju od 2013. do 2017. godine u lipnju, srpnju i kolovozu i broj dana trajanja pojedinog toplinskog vala.

Tablica 78. Učestalost pojave toplinskog vala u Zagrebu, razdoblje 2013.-2017. u lipnju, srpnju i kolovozu i broj dana trajanja pojedinog toplinskog vala

Zagreb Godina	lipanj		srpanj		kolovoz		Ukupno	
	Broj pojava	Duljina trajanja, dani	Broj pojava	Duljina trajanja, dani	Broj pojava	Duljina trajanja, dani	Broj pojava	Duljina trajanja, dani
2013	1	7	1	6	1	9	3	21
2014	1	5	0	0	0	0	1	5
2015	0	0	1	11	1	11	2	20
2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	1	6	2	7+8	2	5+6	5	32
Ukupno	3		4		4		11	

Izvor: http://globe.pomsk.hr/smotra2018/projekti/Marina/ss_petrinja_zagreb_toplinski_valovi.pdf

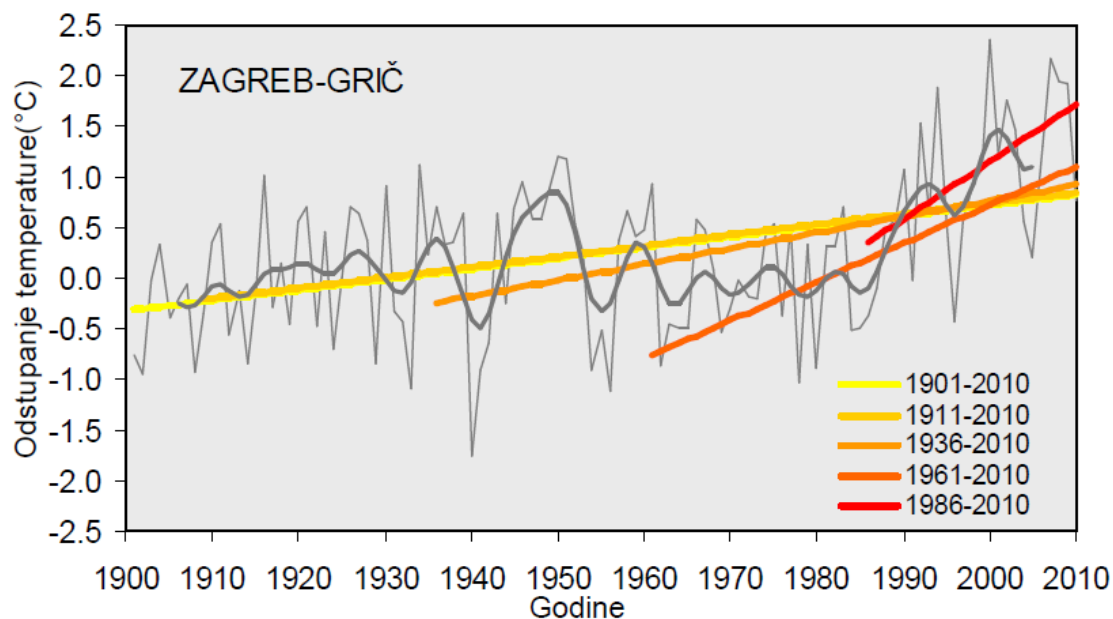
Analizirajući vremenski niz odstupanja srednje godišnje temperature zraka u Zagrebu od referentnog klimatskog razdoblja, vidljivo je da je 10 najtoplijih godina od 1900. zabilježeno u posljednja dva desetljeća (1990.-2010.) te da je značajno povećana učestalost suhih dana i srednjih godišnjih sušnih razdoblja.

Ukupnom negativnom utjecaju toplinskih valova na stanovništvo treba pridodati i utjecaj toplinskih otoka. Toplinski otok je gradsko područje koje je znatno toplije od okolnih ruralnih područja, a uglavnom je uzrokovano ljudskim djelovanjem. Glavni uzroci su veća gustoća kuća i zgrada, oslobađanje topline trošenjem fosilnih goriva, promet te smanjenje prirodne ventilacije. Toplinski otoci nastaju kada zelene površine zamijene zgrade i ceste, jer su one građene od materijala s drugačijim svojstvima od okolnog područja. Ti materijali nemaju

²⁵ Khazeni N, Hutton DW, Garber AM, Owens DK. Effectiveness and cost-effectiveness of expanded antiviral prophylaxis and adjuvanted vaccination strategies for an influenza A (H5N1) pandemic. *Ann Intern Med* 2009; 151:840–853.

dobru sposobnost refleksije, tj. apsorbiraju više energije Sunca, te se ona na taj način zadržava i zagrijava površinu. Toplinski otok ima izravan utjecaj na ljudsko zdravlje. Zbog povišenih dnevnih temperatura, smanjenja hlađenja tijekom noći i viših razina onečišćenih tvari u zraku, efekt toplinskog otoka utječe na probleme s disanjem, iscrpljenost, toplinski udar i smrtnost povezanu s toplinom. Povećane temperature mogu povećati jačinu i trajanje toplinskih valova koji su posebno opasni za starije osobe, djecu i novorođenčad, kronične bolesnike, atletičare, ljude koji rade na otvorenom, kućanstva s niskim prihodima.

Grafikon 11. Vremenski niz odstupanja srednje godišnje temperature zraka u Zagrebu, od referentnog klimatskog razdoblja (1961.-90.)

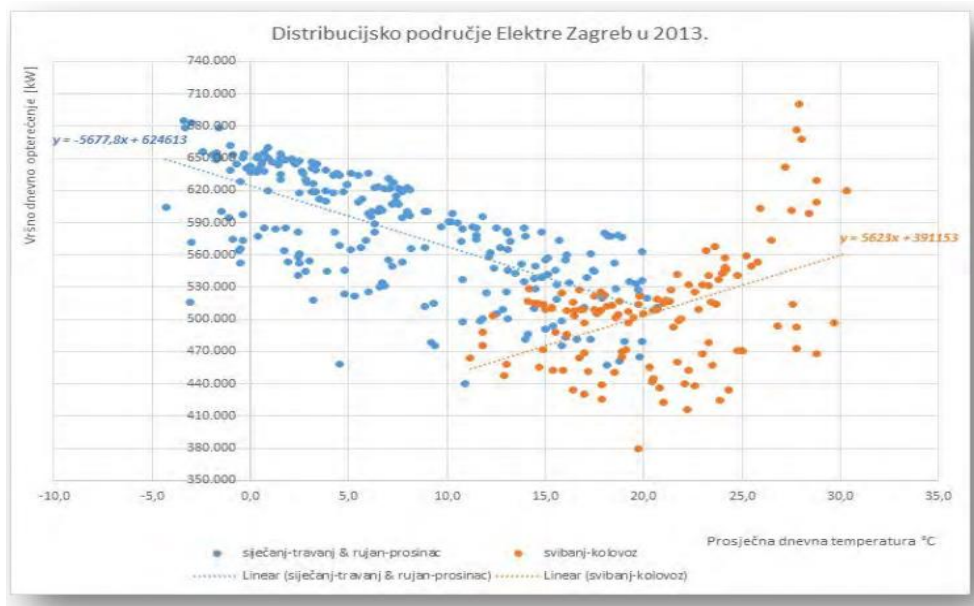


Izvor: Plan prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba

Osim utjecaja na zdravlje ljudi, ekstremno visoke temperature imaju velikog utjecaja i na potrošnju električne energije zbog rada klima-uređaja koji su veliki potrošači. Grad Zagreb je imao godišnju potrošnju energije (prema podacima o nabavljenoj energiji) od 3.038 GWh u 2013. godini, a najveća potrošnja u zadnjih deset godina je dosegnuta 2010. godine i iznosila je 3.287 GWh. Grafikon 12 prikazuje ovisnost dnevnog vršnog opterećenja Zagreba o prosječnoj dnevnoj temperaturi u 2013. godini.

Zaključak je kako iznad 30°C dolazi do značajnijeg porasta opterećenja elektroenergetske mreže. Prema istraživanju, iznad te temperature opterećenje raste sa koeficijentom 11,3 MW/°C (promatrano za radne dane). Ovi podaci su korisni kao pokazatelji dodatnog energetskog opterećenja prilikom primjene rashlađivanja organizma kod pogođenog stanovništva u Zagrebu tijekom obolijevanja od toplinskog udara kad dolazi do zakazivanja termoregulacije, prestanka znojenja a unutarnja temperatura tijela se prilično poveća te se aktiviraju upalni kaskadni procesi i dolazi do vitalne ugroženosti ljudi s mogućim organskim zatajenjem. Stoga je izuzetno važno pravovremeno i dovoljno dugotrajno osigurati optimalne mikroklimatske uvjete i najugroženijim skupinama građana.

Grafikon 12. Dnevno vršno opterećenje Zagreba i ovisnost o prosječnoj dnevnoj temperaturi u 2013. godini



Izvor: Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Sposobnost sustava zdravstvene zaštite u Gradu Zagrebu za odgovor na ukupnost krize koju toplinski val kao izvanredna okolnost može izazvati, čine zdravstveni kapaciteti u gradu. Primarnu razinu čine:

1. Domovi zdravlja i privatne prakse/ordinacije - opće/obiteljske medicine, pedijatrije, ginekologije, stomatologije (25-30% u sustavu domova zdravlja, 70-75% privatne prakse);
2. Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba;
3. Nastavni zavod za javno zdravstvo;
4. Ustanove za medicinu rada i privatne prakse/ordinacije;
5. Ustanove za njegu bolesnika i privatne prakse za njegu bolesnika;
6. Ljekarničke ustanove i ljekarne;
7. Ustanove za sanitetski prijevoz;
8. Medicinsko-biokemijski laboratoriji;
9. Ustanove za zdravstvenu skrb.

Sekundarnu razinu čine:

1. Poliklinike i specijalističke ordinacije;
2. Trgovačka društva za obavljanje zdravstvene djelatnosti;
3. Specijalne bolnice.

Tercijarnu razinu čine:

1. Klinike;

2. Kliničke bolnice;

3. Klinički bolnički centri;

4. Državni zavodi

Ukupna površina bolničkih objekata u Gradu Zagrebu iznosi 128.489 m². U njima se nalazi 6 568 postelja za akutno liječenje. Postoji ukupno 7 bolnica, od toga je kod njih 5 osnivač država a kod dvije je osnivač Grad Zagreb. Pružanje hitne medicinske pomoći u vrijeme toplinskog vala ovisi o raspoloživim terenskim timovima Nastavnog zavoda za hitnu medicinu. Postoji 81 tim hitne medicinske pomoći, 5 timova hitne medicinske pomoći u prijamno-dojavnoj jedinici kao i 41 tim za sanitetsku pomoć. Od voznog parka na raspolaganju su 2 motocikla, 35 vozila hitne medicinske pomoći, 50 vozila za sanitetski prijevoz i 8 vozila za prijevoz više pokretnih pacijenata.

Zaključak

Toplinski valovi zbog klimatskih promjena biti će sve češći i dugotrajniji. Od posljedica djelovanja toplinskih valova najugroženija skupina su djeca i osobe starije od 65 godina kao i osobe lošijeg socio-ekonomskog statusa koje si ne mogu priuštiti nabavu klima-uređaja (najčešće se radi o najrizičnijoj starijoj populaciji) te radnici koji rade na otvorenom (uglavnom građevinski radnici). Toplinski valovi negativno utječu i na elektro-energetski sustav značajno povećavajući potrošnju u ljetnim mjesecima kada je zbog suše i proizvodnja električne energije u pravilu najmanja. Na negativan utjecaj toplinskih valova na stanovništvo u urbanim područjima dodatno utječe pojava toplinskih otoka, koji su detektirani i na području Grada Zagreba.

6.4.4. Uzrok

Uzrok pojave toplinskih valova

Toplinski valovi predstavljaju temperaturne ekstreme koji se pojavljuju na nekom području u određenom vremenu. Na ovom području karakteristike toplinskih valova su temperature više od 35°C. Jedan od ključnih faktora koji značajno pridonosi rekordnim vrućinama svakako je iznimno slaba visinska mlazna struja vjetrova. Njezin intenzitet uobičajeno varira, međutim klimatske promjene mogu utjecati na njezino slabljenje. Klimatske promjene olakšavaju dublje prodore vrućeg zraka s juga na sjever te hladnoga sa sjevera na jug. Uzrok tome jest činjenica da se Arktik zagrijava brže od ostatka svijeta, što znači da se razlika u temperaturama između njega i subtropskih krajeva smanjuje. Budući da je spomenuta razlika u temperaturama glavni pokretač visinske struje zraka (*jet stream* ili mlazna struja), ona slabi i usporava. To usporavanje uzrokuje njezino veće krivudanje. Budući da mlazna struja djeluje kao svojevrsna barijera dvaju utjecaja, polarnog i subtropskog, ovakvo krivudanje omogućava dublje prodore toplijeg zraka s juga na sjever ljeti te hladnijeg na jug zimi. Osim što su ti prodori dublji, oni su također i dugotrajniji zbog generalno sporijeg premještanja sustava sa zapada na istok.

Uzrok negativnog utjecaja toplinskih valova na stanovništvo

Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju, inzult te pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika. Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektne posljedice na zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena a to su:

povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od akutnih zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan utjecaj na mentalno zdravlje, te na pojavnost bolesti srčano-krvožilnog i dišnog sustava. Temperature veće od 35°C s velikim postotkom vlažnosti zraka mogu kod stanovnika izazvati zdravstvene smetnje, a kod osjetljivih ljudi i teže zdravstvene posljedice, pa čak i smrt. Uočen trend povećanja zdravstvenih rizika kao i povećanja stope smrtnosti tijekom ljetnih toplinskih valova, navodi na nužnost provedbe preventivnih mjera kako bi se ublažile moguće negativne posljedice po zdravlje, te smanjio broj umrlih zbog vrućina. Izlaganje visokim temperaturama može izazvati blaže zdravstvene probleme u vidu toplinskih grčeva i toplinske iscrpljenosti ili može dovesti do teških, a ponekad i smrtonosnih stanja, sunčanice i toplinskog udara.

Toplinski grčevi se manifestiraju bolnim grčevima u rukama, nogama i trbuhu. Zbog gubitka tekućine i soli iz organizma, daljnjim izlaganjem povišenim temperaturama dolazi do toplinske iscrpljenosti: hladna, vlažna koža, žeđ, nervoza, glavobolja, mučnina, povraćanje, ubrzanje pulsa i disanja te nesvjestica. Simptomi sunčanice su suha koža uz osjetno povišenu tjelesnu temperaturu. Osoba se žali na glavobolju, vrtoglavicu, nemir, smušenost. Vidljivo je crvenilo lica. Blagi ili umjereni simptomi su crvenilo, edemi, sinkopa, grčevi, iscrpljenost. Osobe koje zanemare ove simptome, ubrzo će osjetiti zujanje u ušima, probleme s vidom i malaksalost - a u teškim slučajevima osoba je omamljena, raširenih zjenica. Sunčanica je direktna posljedica djelovanja na mozak i krvne žile mozga. Najopasnije stanje je toplinski udar koji zahtjeva hitnu medicinsku intervenciju. Manifestira se povišenom tjelesnom temperaturom iznad 40° C, koža je suha, crvena i topla, prisutna je jaka glavobolja, mučnina, smetenost, gubitak svijesti, smanjenje količine urina.

Termoregulacijski mehanizam zdravih odraslih osoba se donekle u stanju prilagoditi uvjetima okoline, ali mogućnost prilagođavanja je daleko niža za rizične skupine (starije osobe, djecu, ili osobe kompromitiranog zdravlja). 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 pa dolazi do tahikardije. Znojenje se povećava zbog čega tijelo brzo dehidrira te se elektroliti poremete.

Mala djeca od 0 do 6 godina starosti jako su osjetljiva na dehidraciju kao i stariji iznad 60 godina života kod kojih je smanjena kompenzatorna kardiovaskularna sposobnost organizma. Među starijim osobama, razdoblja ekstremne vrućine su povezana s povećanim rizikom od hospitalizacije za nadoknade tekućine i poremećaje elektrolita, zatajenja bubrega, infekcije urinarnog trakta, sepsu i toplinski udar. Ekstremna toplina stavlja starije osobe na 18% veći rizik od hospitalizacije za nadoknadu tekućine i poremećaje elektrolita; 14% veći rizik za zatajenje bubrega; 10% veći rizik za infekcije mokraćnog sustava i 6% veći rizik od sepse. Starije osobe imaju 2½ puta veću vjerojatnost da će biti hospitalizirane od toplinskog udara tijekom razdoblja toplinskog vala nego tijekom dana bez toplinskog vala. Za trošenje prekomjernog stvaranja topline, pretile osobe moraju protok krvi više 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.

Povećanje životne dobi najčešće rezultira i povećanjem simptoma kroničnih i akutnih bolesti, invalidnosti, te učestalosti uzimanja lijekova. Ujedno, 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 imaju poseban značaj za termoregulacijski kapacitet, odnosno sposobnost transporta topline iz stanica unutar tijela do krvotoka kože. Starenjem se smanjuje mišićna snaga i radna sposobnost, što uz ostalo doprinosi višoj razini rizika za starije osobe tijekom ekstremnih toplinskih uvjeta. Posebno ranjivu skupinu predstavljaju i osobe s invaliditetom kojih u Gradu Zagrebu ima 90.853 odnosno 11,66% građana, te posebno nepokretne osobe, radi nemogućnosti samostalnog i dovoljno učestalog konzumiranja vode.

Hitna medicinska služba u Gradu Zagrebu prosječno ima 150-250 intervencija dnevno. Tijekom pojave toplinskog vala dolazi do povećanja intervencija dnevno za oko 20% što se procjenjuje na razliku od cca 4.000 prijema više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala što iznosi više od 3 milijuna kuna financijskog troška. Dan hospitalizacije prema DTS šifra dijagnoze T62A vrućica nepoznatog uzroka s KK iznosi 5.700,00 kn a s umanjenim koeficijentom 0,3800 iznosi 2.850,00 kn. Radnik na otvorenom bez primjerene osobne zaštitne opreme, opskrbe tekućinom i dovoljno odmora svih 8 sati vrlo teškog rada izložen je jakom i direktnom sunčevom svjetlu na kritičnoj temperaturi zraka >300°C te je u opasnosti od toplinskog stresa. Ako radnik radi u kombinezonu od tkanog materijala duplog sloja na dobivenu IVGT²⁶ vrijednost od 380°C se dodaje još korekcija od 30°C pa se vrijednost IVGT indeksa penje na 410°C, što znači da se radnik nalazi u kategoriji „opasno“ gdje su mogući toplinski grčevi i bez daljeg nastavka rada. Pored Indeksa vlažne globusne temperature za analizu uvjeta rada na otvorenom, pri visokim temperaturama, upotrebljava se i *humidity index* – HI. To je jednostavniji način izražavanja toplinskog stresa kojem su izloženi radnici. Jednostavno se izmjeri temperatura i vlaga. Ako je izmjerena temperatura zraka 31°C pri relativnoj vlazi od 65% Humidex iznosi 42°C. Mogući su simptomi toplinskog stresa i obavezno je uzimanje dodatnih količina vode te radnika treba uputiti liječniku. Za rad na direktnom suncu se dodaje 1 do 2°C (ovisno o stupnju naoblake).

Vrlo je važno pravovremeno prepoznati simptome toplinskog udara te što prije započeti s hlađenjem tijela: hladni oblozi, prskanje vodom, hlađenje klima uređajem/ventilatorom. 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 i
- stanovanje (rad) na zadnjim katovima ili ispod samog krova zgrada gdje je utjecaj zagrijavanja najizraženiji.

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: a) Nema opasnosti, b) Umjeren opasnost, c) Velika opasnost, d) Vrlo velika opasnost.

²⁶ Indeks vlažne globus temperature

6.4.4.1. Razvoj događaja

Zdravstveni problemi uzrokovani visokim temperaturama javljaju se kada centar za regulaciju temperature koji se nalazi u mozgu, nije u mogućnosti održavati normalnu tjelesnu temperaturu. Visoke temperature i izlaganje suncu mogu nepovoljno djelovati na zdrave osobe, a posebno na osjetljive skupine kao što su mala djeca, starije osobe, pretili i kronični bolesnici, posebno srčano-žilni, plućni i psihički bolesnici. Uzimanje nekih lijekova može povećati osjetljivost na visoke temperature. Neki lijekovi sprječavaju i smanjuju znojenje (npr. lijekovi za liječenje Parkinsonove bolesti, antipsihotici, antidepresivi), a neki mogu dovesti do dehidracije i poremećaja elektrolita (diuretici). Općenito, pri višim temperaturama javlja se umor, tromost, težina u cijelom tijelu, pospanost, dekoncentracija i otežano disanje. Porast temperature zraka vrlo je često praćen i visokim postotkom vlage u zraku što dodatno otežava prilagodbu organizma na visoke temperature. Zdravstveni problemi uzrokovani visokim temperaturama javljaju se kada organizam više nije u mogućnosti održavati normalnu tjelesnu temperaturu.

6.4.4.2. Okidač koji je uzrokovao događaj

U zadnjem desetljeću uočava se trend porasta temperature u ljetnom razdoblju koji utječe na zdravstveno stanje ljudi. Direktno izlaganje sunčanim zrakama te boravak u zatvorenim prostorijama koje nemaju adekvatan rashladni sistem, odnosno nema potrebnog prozračivanja ili provjetravanja te velika količina vlage u zraku nepovoljno djeluju na ljudski organizam. Neprovođenje pravovremenih mjera zaštite rezultira simptomima toplotnog udara koji može imati i smrtonosne posljedice. Također, nagli izlasci iz previše rashlađenih prostora, pogotovo automobila dovode do stanja šoka organizma radi prekratkog vremena prilagodbe na nagle promjene temperature.

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. Cijeli grad Zagreb je jedna klimatska regija i toplinski val zahvaća cijelo stanovništvo. Iznenadni porast temperature zraka često je praćen i visokim postotkom vlage u zraku. Dakle izrazito toplo vrijeme u dugotrajnijem razdoblju mjereno u odnosu na uobičajeni vremenski obrazac određenog područja (Grada Zagreba) u promatranom godišnjem dobu dovodi do toplinskog vala.

6.4.5. Opis događaja

Napomena: Scenarij je orijentacijski i opisuje najgoru moguću situaciju. Mala je vjerojatnost da sve okolnosti budu najnepovoljnije, ali se u scenariju opisuje skup svih mogućih a malo izglednih događaja vezanih uz prijetnju. Cilj tako postavljenog scenarija je potaknuti na promišljanje o preventivnim mjerama koje je potrebno poduzeti kako bi se smanjio rizik i ojačala spremnost.

Sredinom kolovoza nakon klimatološki vrlo sušnog prvog dijela godine i kratkotrajnog razdoblja ispodprosječnih temperatura zraka, dogodilo se naglo zatopljenje odnosno pojava toplinskog vala s vrlo visokim postotkom vlage u zraku. Maksimalna dnevna temperatura zraka na meteorološkoj postaji Grič već je tjedan dana iznad 37°C a minimalna temperatura ne spušta se ispod 22,9°C. Vrijeme je sparno, bez vjetra. Unatoč tome što su mediji prenijeli

priopćenja da posebno osobe starije životne dobi piju puno tekućine, izbjegavaju boravak na otvorenom te po mogućnosti borave u klimatiziranim prostorima, veliki je broj intervencija zbog ljudi koji kolabiraju po ulicama. Zbog ekstremno visokih temperatura i povećane potrošnje električne energije dolazi do preopterećenja elektroenergetskih postrojenja i vodova što uzrokuje povremene kvarove i prekide isporuke električne energije²⁷. Osim toga, dodatnu teškoću uz toplinski val predstavlja dugotrajna suša. Još prije mjesec dana zbog suše HEP je izdao priopćenje u kojem najavljuju redukcije struje u slučaju da suša potraje još tridesetak dana a nedavno su srušeni i rekordi u potrošnji struje te se potrošnja unatoč upozorenjima o racionalnom trošenju ne smanjuje. Budući da je sušom zahvaćen veći dio Europe uvoz električne energije je otežan, a cijene su vrlo visoke zbog nedostatka prijenosnih kapaciteta²⁸. Uz redukciju struje što rezultira nedolaskom radnika na posao zbog nemogućih uvjeta u radnim prostorima (ne rade klima-uređaji), došlo je i do problema s opskrbom pitkom vodom na području grada zbog povećane potrošnje te dugotrajnog sušnog razdoblja.

6.4.5.1. Posljedice

Toplinski valovi uzrokuju ozbiljne zdravstvene i socijalne posljedice zbog nagle pojave toplinskog vala s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka iznad 37,1°C u trajanju od preko tjedan dana odnosno s minimalnom temperaturom zraka 22,9°C u trajanju od četiri i više uzastopnih dana. Nakon izlaganja ovim ekstremnim temperaturama ljudski organizam ulazi u stanje šoka tzv. toplinskog udara - stanje hipertermije (povišene tjelesne temperature) praćene 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. Oko 20% preživjelih ima oštećenje mozga.

Takvim razvojem situacije 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. U slučaju toplinskog vala ekstremnog rizika predviđa se veći broj terminalno oboljelih nego inače, posebice skupina s postojećom kroničnom bolešću a ugrožena skupina su i radnici na otvorenom. S obzirom na nepostojanje prethodne metodologije ekonomske analize i procjene šteta za toplinski val ekstremnog rizika poslužila su dosadašnja stručna iskustva i prosudbe zaposlenika Nastavnog zavoda za hitnu medicinu Grada Zagreba. 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%.

²⁷ Apel iz HEP-a: Smanjite potrošnju struje, ozbiljno nam prijetite redukcije

https://www.sibenik.in/?novosti=sibenik&title=apel-iz-hep-a-smanjite-potrosnju-struje-ozbiljno-nam-prijete-redukcije&id=44704&fb_comment_id=843835629019611_843901119013062

²⁸ Ako potraje suša, uvest će se redukcije struje <https://www.index.hr/vijesti/clanak/ako-potraje-susa-uvest-ce-se-redukcije-struje/154617.aspx>

Pravovremene preventivne mjere mogu smanjiti broj umrlih odnosno oboljelih od toplinskog udara, te su zbog toga vrlo bitne preporuke za zaštitu od velikih vrućina. Neke od preporuka za zaštitu od velikih vrućina su: rashlađenje privatnih i poslovnih prostorija, sklanjanje od vrućine, unos dovoljne količine tekućine i dr. Kod masovne ugroženosti se uključuju lokalni resursi – fontane, vodokoci na javnim površinama, klimatizirani javni prostori kao knjižnice, trgovački centri i slično no opasnost postoji u slučaju redukcija struje i otežane vodoopskrbe budući da toplinske valove često prati suša. Da bi se smanjila tjelesna temperatura potrebno je osobu rashladiti npr. ventilatorom. Jedan ventilator od 100W koji treba raditi 24 sata u doba toplinskog vala troši 2,4 kWh a prema Hrvatskoj elektroprivredi d.d. (HEP d.d.) cijena 1 kWh s PDV= 0,561kn i to pomnožimo s 2,4 kWh = 1,344 kn / 24 sata.

Epidemiološke analize prijema iz hitnih medicinskih službi u Zagrebu 2012. g. pokazale su da je tijekom tjedna toplinskog vala broj prijema porastao na 10.000 naspram 6.000 prijema tijekom tjedana bez toplinskog ekstrema. Razlika od 4.000 prijema više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala iznosi cca 4,5 milijuna kuna financijskoga troška. Dulji i ekstremniji toplinski valovi donose veće rizike. Budući da su ostali rizici povišeni jedan do pet dana nakon toplinskog vala, prevenciju i liječenje je važno provoditi ne samo za vrijeme toplinskog vala, nego i nakon njega. 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 oko 3300 bolesnika, svaki treba terapiju od 10 doza trombocita, 3 doze svježe plazme i 6 doza 0,9% fiziološke infuzijske otopine. 10 doza tromb=2.537,50 kn + 3 doze plazme=553,80 kn + 6 doza 0,9% fiziol.=60,00 kn za osobu iznosi 3.137,50 kn + 1 amp.i.m.benzodijazepina=20,00 kn, a to je ukupno 3.171,30 kn x 3.300 (trogodišnji prosjek) najteže 5% ugroženih osoba predstavlja financijski trošak od 10.465.290,00 kn. U slučaju pojave dužeg najviše rizičnog toplinskog vala u Zagrebu u trajanju od 4 i više uzastopnih dana bi bila potreba za dodatnih 5 timova HMP. Svaki tim čini dodatni trošak od 50.000,00 kn.

6.4.5.1.1. Život i zdravlje ljudi

U slučaju toplinskog vala ekstremnog rizika predviđa se veće obolijevanje stanovništva nego inače, posebice skupina s postojećom kroničnom bolešću, siromašnih, radnika na otvorenom. Obzirom na nepostojanje prethodne metodologije ekonomske analize i procjene šteta za toplinski val ekstremnog rizika poslužila su dosadašnja stručna iskustva i prosudbe zaposlenika Nastavnog zavoda za hitnu medicinu Grada Zagreba i Zavoda za transfuzijsku medicinu u Zagrebu. Očekuje se 5% više najteže ugroženih osoba cca 1.100 u Zagrebu, 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%. Osim navedenog doći će i do degradacije kvalitete života na području koje je pogođeno djelovanjem toplinskog vala zbog mogućih redukcija struje i vode.

Tablica 79. Vrijednost kriterija za posljedice na život i zdravlje ljudi po kategorijama

Život i zdravlje ljudi – toplinski val			
Kategorija	Posljedice	Kriterij (br.st.)	ODABRANO
1	Neznatne	< 8	
2	Malene	8-37	
3	Umjerene	38-95	
4	Značajne	96-288	
5	Katastrofalne	>289	x

6.4.5.1.2. Gospodarstvo

U ovom scenariju troškovi liječenja (hitne medicinske usluge i hospitalizacija oboljelih) iznosili bi 600.000.000,00 kuna, što ne uključuje troškove povećane potrošnje energenata struje u gradu i vodenih resursa za simptomatsko liječenje i rashlađivanje cjelokupno zahvaćenog stanovništva u gradu Zagrebu. Posljedice će stoga u odnosu na proračun Grada Zagreba biti umjerene.

Tablica 80. Vrijednost kriterija za posljedice na gospodarstvo po kategorijama

Gospodarstvo – toplinski val			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	X
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

6.4.5.1.3. Društvena stabilnost i politika

Postojeća organizacija Nastavnog zavoda za hitnu medicinu Grada Zagreba omogućava dodatno uključivanje jednog tima Hitne medicinske pomoći da bi se održala potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje hitne medicinske potrebe stanovništva u uvjetima ekstremnog toplinskog vala. Ne očekuju se znatnija oštećenja kritične infrastrukture i štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, ali se očekuju poremećaji u radu kritične infrastrukture (opskrba električnom energijom) zbog povećane potrošnje.

Očekuju se problemi s kapacitetom medicinskog osoblja i mogući prekidi rada kritične infrastrukture radi duljih bolovanja i nemogućnosti brzog oporavljanja radnika i vraćanja na posao u tijeku toplinskog vala.

Posljedice na društvenu stabilnost i politiku ocijenjene su kao neznatne jer sam toplinski val nema izraženog utjecaja na otkazivanje ili oštećivanje kritične infrastrukture.

Tablica 81. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - oštećena kritična infrastruktura

Oštećena kritična infrastruktura – toplinski val			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	x
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

Tablica 82. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - štete/gubitci na ustanovama/građevinama javnog društvenog značaja

Štete/gubitci na građevinama od javnog društvenog značaja – toplinski val			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	< 47.191.550	x
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

Tablica 83. Vrijednost kriterija za društvenu stabilnost i politiku - zbirno

POSLJEDICE	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
Neznatne	x	x	x
Malene			
Umjerene			
Značajne			
Katastrofalne			

Zaključak

Ekstremne temperature zraka mogu uzrokovati zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva i stoga predstavljaju javnozdravstveni problem. Osobito ugrožene skupine ljudi su mala djeca, kronični bolesnici, starije osobe te ljudi koji rade na otvorenom prostoru (građevinski radnici, poljoprivrednici i dr.). Toplinske valove uz povećanu potrošnju električne energije često prati i suša, pa kombinacija tih događaja može predstavljati dodatan problem/izazov u opskrbi električnom energijom i u vodoopskrbi, no izravni uzrok otežanog rada kritičnih infrastruktura u tom slučaju je suša a ne toplinski val, pa se te štete u ovom scenariju ne uzimaju u razmatranje.

Vjerojatnost događaja

Višegodišnji temperaturni trendovi koje prati Državni hidrometeorološki zavod za klimatska područja u Republici Hrvatskoj ukazuju na vrlo veliki rizik od ekstremno visokih temperatura.

Tablica 84. Vjerojatnost/frekvencija

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

6.4.5.2. Podaci, izvori i metode izračunaMetodologija

Prema podacima o umrlima Državnog zavoda za statistiku u 2012.; podacima HZJZ iz Bolničkih statističkih obrazaca (BSO) redovitih prijava dnevne bolnice; podacima iz Dijagnostičko terapijskih skupina (DTS); parametrima iz dostupne osnovne liste lijekova Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje te na temelju novije objavljenih dokumenata Regionalnog europskog ureda Svjetske zdravstvene organizacije o klimatskim promjenama i zdravlju s alatima za procjenu zdravstvenih troškova i podršku planiranja prilagodbe zdravstvenog sustava baziranih na znanstvenim spoznajama, aproksimiran je i procijenjen rizik.

Nepouzdanost

Opseg pogođenog stanovništva nije moguće sa sigurnošću procijeniti obzirom da nije moguće predvidjeti koliko će se turista zateći u gradu Zagrebu u ljetno doba ekstremnih temperatura i nastupa toplinskog vala, kakva će biti osjetljivost (reakcije organizma) te koje će biti grupe/populacije budući da će dolaziti iz različitih klimatskih regija. Turistička zajednica grada Zagreba (TZGZ) navodi za 2014. godinu da je Zagreb posjetilo gotovo 911.000 turista, koji su ostvarili 1,6 milijuna noćenja, što je 13 posto više nego u godini ranije. U ljetnim mjesecima bi se moglo zateći oko 300.000 turista u Zagrebu što također opterećuje sustav hitnih medicinskih intervencija u gradu. Nadalje, radi recesije najsiromašniji sloj stanovnika brojčano raste približivši se 1/3 stanovništva, a njih će najteže pogoditi vrućina jer im nedostaju sredstva za pripremu, zaštitu i oporavak od ekstremnih toplinskih uvjeta. (Sarah Lindley et al. Climate change, justice and vulnerability Joseph Rowntree Foundation (JRF), 2011). To potkrepljuje tvrdnju da postoji hitna potreba za razvojem poboljšane metode i alata za procjenu klimatskih utjecaja, kao što je korištenje vjerojatnosti i Bayesian analize.

Za izradu scenarija: Pojava toplinskih valova na području grada Zagreba iz grupe rizika - Ekstremne temperature, korišteni su podaci, izvori i metode izračuna prema sljedećoj dokumentaciji:

- Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku;

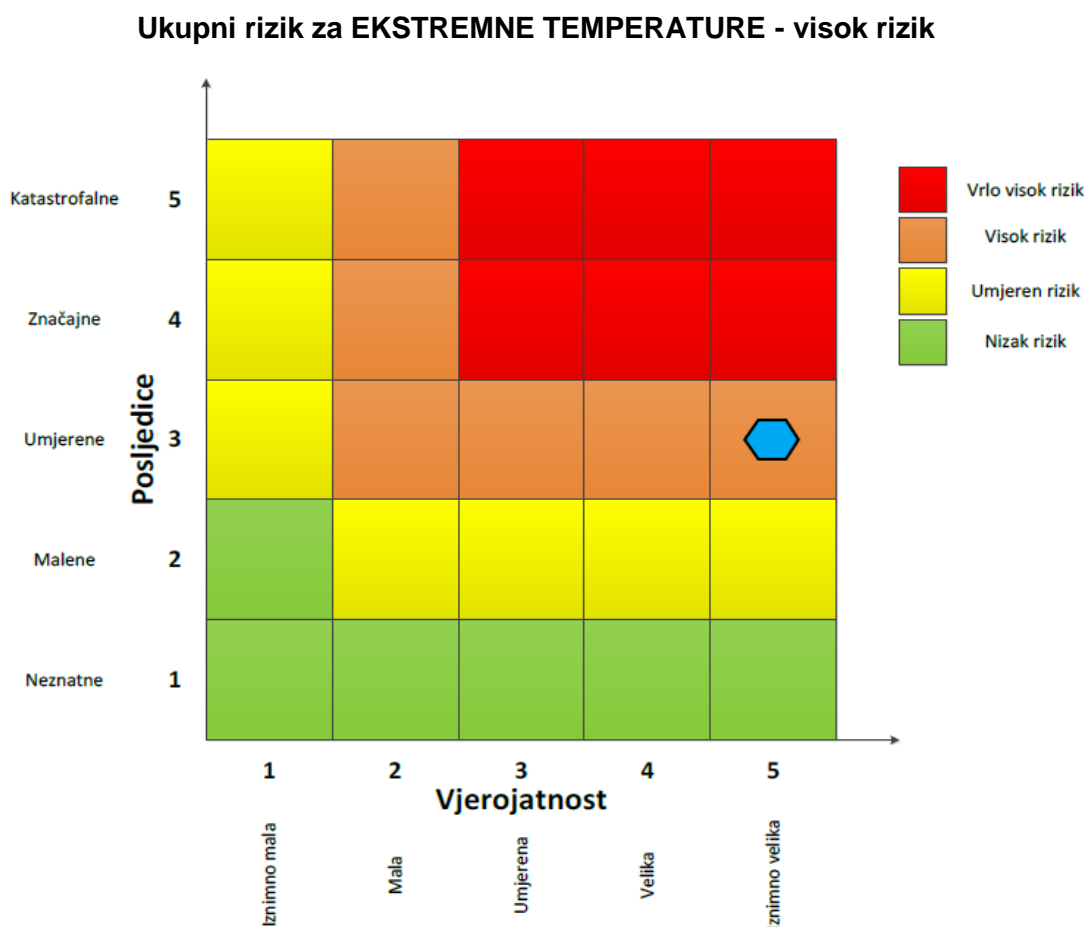
- Protokol o postupanju i preporuka za zaštitu od vrućine, Zagreb, lipanj 2017;
- Gordana Hrabak Tumpa: Neke klimatske karakteristike toplinskog otoka Zagreba;
- Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Zagreb, 2016.;
- Popis stanovništva 2011;
- Plan prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba;
- Državni hidrometeorološki zavod.

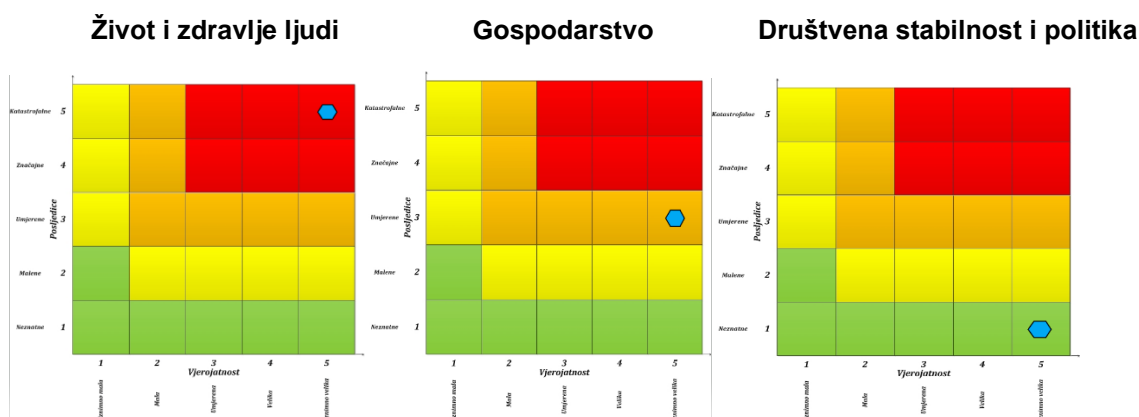
6.4.6. Matrice rizika

RIZIK: Ekstremne temperature

NAZIV SCENARIJA: Dugotrajni toplinski val na području grada Zagreba

Na temelju kombinacije dobivenih vrijednosti posljedica za sve tri kategorije (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvena stabilnost i politika) i vjerojatnosti izrađene su matrice rizika za prijetnju.





6.4.7. Karte rizika

Najniža teritorijalna jedinica za procjenu rizika na području Grada Zagreba je gradska četvrt. Unutar svake gradske četvrti rizik je procijenjen na osnovu dva parametra (kriterija): pojava toplinskih otoka i ranjivost stanovništva. Što je veći ukupni rizik, teže su posljedice događaja unutar gradske četvrti. Procjena rizika na razinama gradskih četvrti pomaže da se detektiraju kritične točke u prostoru na koje je u slučaju pojave neželjenog događaja potrebno obratiti posebnu pozornost ili područja na kojima je potrebno planirati dodatne preventivne mjere kako bi se smanjio rizik.

Svaki parametar (kriterij) ima tri vrijednosti: nizak rizik (zelena boja), umjeren rizik (žuta boja), visok rizik (narančasta boja) i vrlo visok rizik (crvena boja).

Rizik od pojave toplinskih otoka se procjenjuje na osnovu rezultata znanstvenih istraživanja o pojavi toplinskih otoka na području grada Zagreba, podataka o odnosu izgrađenih i zelenih površina (parkova, perivoja i sl.) te uzimajući u obzir gustoću naseljenosti gradskih četvrti i prevladavajuće nadmorske visine unutar područja gradskih četvrti.

Ranjivost stanovništva se procjenjuje na osnovu podataka o prosječnoj starosti stanovništva²⁹ unutar svake od gradskih četvrti te broju kroničnih bolesnika i osoba s invaliditetom.

Tablica 85. Procjena rizika na razini gradskih četvrti

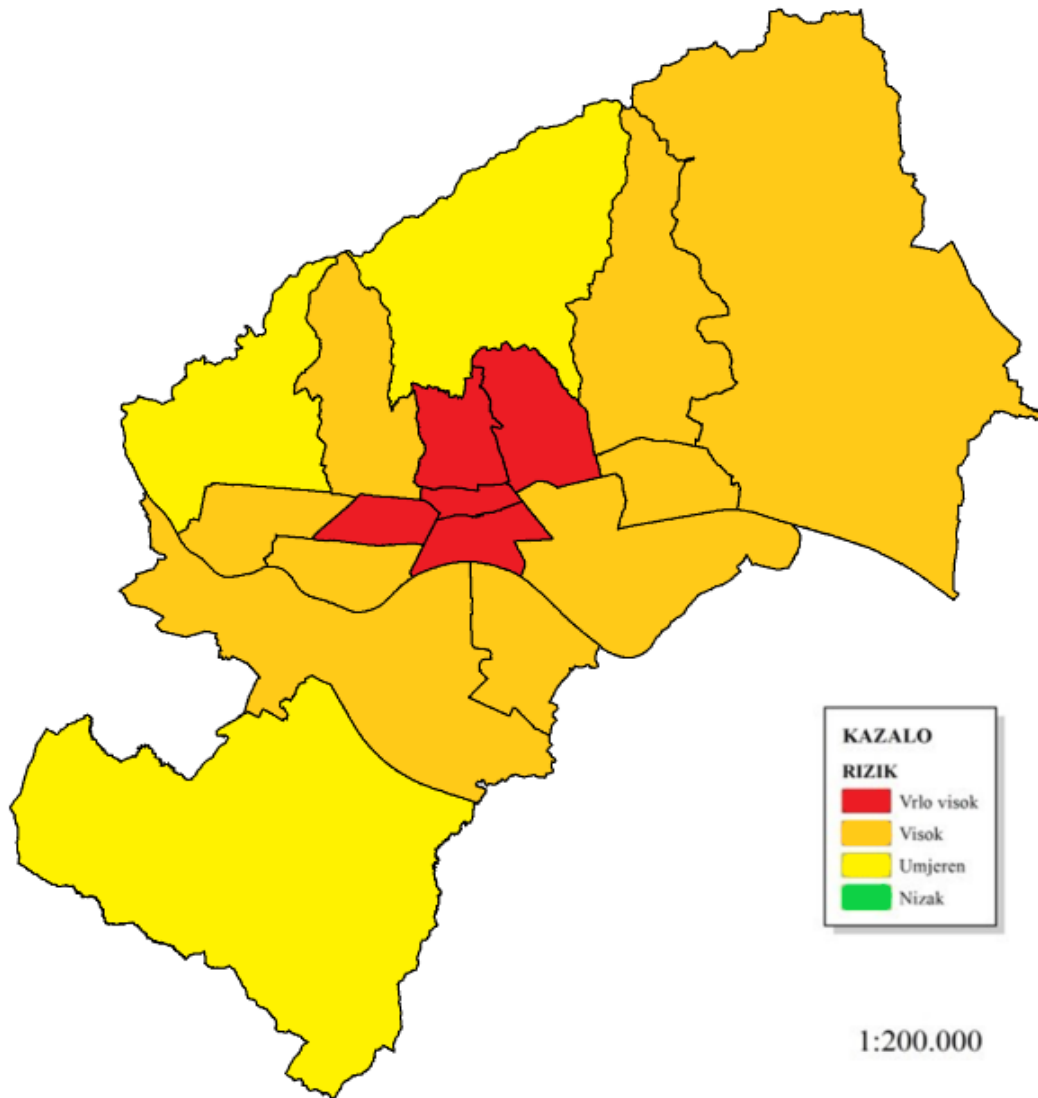
R.br.	Gradska četvrt	Pojava toplinskih otoka	Ranjivost stanovništva	UKUPNO
1.	Brezovica	Low	High	Medium
2.	Črnomerec	High	High	Very High
3.	Donja Dubrava	Medium	High	High
4.	Donji Grad	Very High	Very High	Very High
5.	Gornja Dubrava	Medium	High	High

²⁹ Gerontološko-javnozdravstveni pokazatelji zaštite zdravlja starijih osoba u Hrvatskoj i Gradu Zagrebu (2014.-2016./popisna 2011.)

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

6.	Gornji Grad-Medveščak			
7.	Maksimir			
8.	Novi Zagreb - istok			
9.	Novi Zagreb - zapad			
10.	Peščenica - Žitnjak			
11.	Podsljeme			
12.	Podsused - Vrapče			
13.	Sesvete			
14.	Stenjevec			
15.	Trešnjevka – jug			
16.	Trešnjevka - sjever			
17.	Trnje			

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća



6.5. EPIDEMIJE I PANDEMIJE – OPIS SCENARIJA

6.5.1. Naziv scenarija, rizik

Naziv scenarija
Pandemija influence
Grupa rizika
Epidemije i pandemije
Rizik
Epidemije i pandemije
Radna skupina
Matijana Jergović, Josip Hibler, Ozren Ilijaš
Opis scenarija:
Scenarijem će se opisati situacija koja može nastati nakon pojave virusa influence koji je iznenada mutirao te nije bio sastavni dio uobičajenog sezonskog cjepiva protiv gripe tijekom vrlo povoljnih okolnosti za širenje patogena.

6.5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Utjecaj epidemija i pandemija na kritičnu infrastrukturu nije izražen. Najveći utjecaj je na **zdravstvene kapacitete** (povećan broj oboljelih) i **javne službe** (djelovanje timova hitne medicinske pomoći) a jako negativno se može manifestirati i na gospodarstvo zbog povećanog broja bolovanja i turizma koji predstavlja vrlo značajnu granu gospodarstva a u slučaju pojave velikih pandemija izgledno je očekivati smanjenje turističkih dolazaka i na području grada Zagreba koji je sve popularnija turistička destinacija, posebno u zimskim mjesecima.

Tablica 86. Utjecaj epidemija i pandemija na sektore kritične infrastrukture

UTJECAJ	SEKTOR
	Energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet unutarnjim plovnim putevima)
x	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
	Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
	Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
x	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)

Nacionalni spomenici i vrijednosti

6.5.3. Kontekst

Grad Zagreb je zdravstveno središte Republike Hrvatske. U Gradu Zagrebu u 2018. godini zdravstvenu zaštitu pruža 17 bolnica (od toga osam kliničkih bolničkih centara, kliničkih bolnica i klinika), 167 poliklinika, četiri doma zdravlja, 231 ljekarna, dva zavoda za javno zdravstvo i 40 ustanova za njegu. Ukupno raspolaže sa 6.410 bolničkih postelja. U vlasništvu Grada Zagreba nalaze se Klinička bolnica „Sveti Duh”, Dječja bolnica Srebrnjak, Specijalna bolnica za plućne bolesti, Specijalna bolnica za zaštitu djece s neurorazvojnim i motoričkim smetnjama, Psihijatrijska bolnica za djecu i mladež, Psihijatrijska bolnica „Sveti Ivan”, Klinika za psihijatriju Vrapče, Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba.

Tablica 87. Oboljeli od zaraznih bolesti na području Grada Zagreba

	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.
Typhus abdominalis	-	-	-	-	-
Dysenteria	2	-	1	3	-
Enterocolitis	2 611	2 426	3 678	3 836	3 583
Toxicoinfectio alimentaris	40	28	24	37	35
Salmonellosis	257	237	206	230	183
Campylobacter	175	175	169	171	201
Hepatitis virosa	1	-	-	-	-
Hepatitis virosa A	-	2	2	1	2
Hepatitis virosa B	22	22	21	21	35
Hepatitis virosa C	31	43	31	37	53
Poliomyelitis	-	-	-	-	-
Pertussis	17	27	52	14	32
Tetanus	-	-	-	-	-
Mordilli	-	1	9	109	4
Rubeola	-	-	-	-	-
Varicellae	4 115	5 535	3 963	4 959	4 946
Herpes zoster	854	959	945	1 047	979
Scarlatina	573	1 087	897	807	1 309
Angina streptococcica	3 048	4 880	4 833	3 580	4 977
Erysipelas	261	248	223	225	200
Parotitis epidemica	12	4	6	3	3
Meningitis epidemica	10	8	6	1	5
Meningitis purulenta	41	33	5	10	8
Meningitis virosa	103	17	36	13	19
Encephalitis	6	8	8	4	3
Mononucleosis infectiosa	492	376	591	663	660
Pneumonia-Bronchopneumonia	1 990	2 553	4 887	4 901	2 440
Enterovirosis	1	-	-	-	-
Gonorrhoea	2	5	4	7	5
Syphillis	14	32	20	8	10
Scabies	77	104	134	163	381
Pediculosis	117	294	380	364	411
Malaria	2	2	-	-	2
Dengue groznica	1	3	-	-	3
Leptospirosis	-	1	5	1	-
Lyme borel.	122	137	107	135	141
Kala-azar	-	-	-	-	2
Toxoplasmosis	2	3	1	1	4
Legionellosis	9	16	15	21	13
Tularemia	-	-	-	-	-
Trichinellosis	-	1	-	-	-
TBC pulmonum	55	70	52	57	57
Febris haemorrhagica	3	-	28	2	5
Psitacosis-ornithosis	-	-	-	-	-
Chlamidia	90	97	30	108	33
Botulismus	1	-	-	-	-
Echinococosis	1	1	1	-	-
Q-febris	-	-	-	1	2
Nosilac HIV-a	5	11	4	4	3
AIDS	11	7	7	1	-

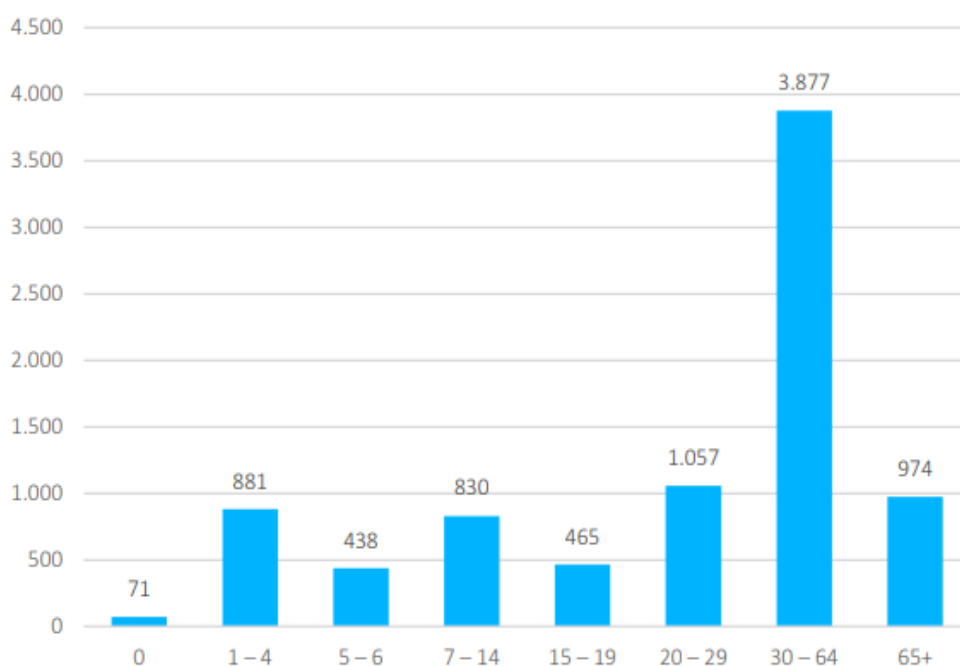
Izvor: NZJZ "Dr. Andrija Štampar"

Izvor: Statistički ljetopis Grada Zagreba za 2017. godinu

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine u Hrvatskoj živi 17.7% stanovnika starijih od 65 godina. Demografske projekcije upućuju na porast udjela starije populacije na 18,6% u razdoblju od 2011. do 2014. godine. Stoga se predviđa da će uskoro u Hrvatskoj i gradu Zagrebu svaki četvrti stanovnik biti stariji od 65 godina. Pritom je udio muškaraca starije dobi (15,22%), manji od udjela žena starije dobi (21,79%). Udio dobne skupine iznad 65 godina u ukupnom broju stanovnika grada Zagreba iznosi 18,04%, pri čemu udio muškaraca starije dobi iznosi 14,92% ukupne muške populacije, a udio žena starije dobi iznosi 20,79% ukupne ženske populacije³⁰.

Na temelju pojedinačnih prijava oboljenja od zaraznih bolesti tijekom 2017. godine u gradu Zagrebu registrirana je ukupno 28.791 oboljela osoba, od čega su od sezonske gripe oboljele 8.593 osobe, dok je od drugih zaraznih bolesti oboljelo 20.198 osoba. Najčešće prijavljivane zaraze u 2017. godini čine crijevne zarazne bolesti s ukupno 6.612 prijavljenih slučajeva. Na drugom su mjestu bolesti uzrokovane virusom varicella zoster s 4.690 prijava (varicellae 3.728, herpes zoster 962). Slijede streptokokne infekcije s 4.232 prijavljena slučaja (streptokokne angine 3.218, scarlatina 815, erizipel 199).

Grafikon 13. Broj oboljelih osoba od gripe po dobnim skupinama u sezoni gripe 2016./2017. godine



Izvor: Zdravstveno-statistički ljetopis Grada Zagreba za 2017. godinu

U Gradu Zagrebu u 2017. godini u djelatnosti hitne medicinske pomoći djelovalo je ukupno 125 timova, od čega su 84 tima pružala hitnu medicinsku pomoć, a 41 tim sanitetski prijevoz. U Nastavnom zavodu za hitnu medicinu Grada Zagreba zaposlena su 84 liječnika (25 specijalista hitne medicinske pomoći i 59 doktora medicine) uz 146 zdravstvenih djelatnika s visokom, višom i srednjom stručnom spremom i 142 vozača sanitetskih i ostalih vozila. Zavod raspolaže s 94 sanitetska i četiri ostala vozila. U Gradu Zagrebu hitna medicinska pomoć osigurana je za 1.002.404 osobe. Prosječno je jedan tim hitne medicinske pomoći skrbio za 8.020 osoba.

³⁰ Zdravstveno-statistički ljetopis Grada Zagreba za 2017. godinu

Prikupljena iskustva

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 koordinacije 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 potvrđivanju oboljelih i dnevnu analizu epidemiološke situacije, procjenu rizika i predlaganje protuepidemijskih mjera. Također, usprkos relativno malom broju oboljelih, smještajni kapaciteti s izolacijskim uvjetima i potpomognutim održavanjem života pacijenata bili su brojčano nedostatni.

Uz epidemiološku službu, najveći teret podnijela je infektološka djelatnost na čelu s Klinikom za infektivne bolesti "dr. Fran Mihaljević" uz poseban napor djelatnika jedinica intenzivnog liječenja zbog liječenja teških komplikacija gripe poput virusne pneumonije što je bila posebnost zadnje pandemije. Dodatno, mnogi drugi bolnički odjeli pretrpjeli su opterećenost pandemijom s obzirom da se infekcija širila bolničkim odjelima. Pojačano je radila i primarna zdravstvena zaštita, a zbog nepostojanja dežurstva, bio je potreban i dodatan angažman hitne službe. Tijekom zadnje pandemije možemo identificirati glavni problem u provođenju protuepidemijskih mjera, a to je izostanak adekvatne suradnje 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%).

6.5.4. Uzrok

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. 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 međupandemijskog 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.

Kada se uspostavi cirkulacija virusa s posve različitim podtipom osnovnog površinskog antigena na koji stanovništvo nema ranije stečena protutijela, nastane pandemija. Ovakva se promjena virusa u cirkulaciji zove "*antigenski shift*". Nekada se smatralo da se pandemije javljaju u pravilnim intervalima, no to mišljenje je prevladano. Vrijeme od otkrića novog podtipa virusa i punog razvoja pandemije može biti nedovoljno za razvoj cjepiva. Bez obzira na nemogućnost pravovremene nabave cjepiva za sprječavanje pandemije, svaka aktivnost na pripremanju za pandemiju je od koristi. U pretpostavci za ovaj scenarij uzima se i povijesno iskustvo za pandemije 1918. godine, tad je Belgija pretrpjela tri pandemijska vala s

pauzama od tri mjeseca, odnosno u vrijeme pandemije Hongkonške gripe 1968./69. prošlo je osamnaest mjeseci od izolacije pandemijskog virusa u Hong Kongu do punog razvoja pandemije u Europi.

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. Prioritetna važnost nadzora nad zaraznim bolestima istaknuta je i u zakonskim dokumentima Europske unije, a još ju više naglašava najnovija globalna povećana opasnost od moguće zlonamjerne uporabe uzročnika zaraznih bolesti kao što je anthrax, variola i dr., a k tome još i pojava u Europi novih ili novootkrivenih bolesti npr. nedavne pandemijske gripe A(H1N1)/pdm2009 ili tropskih arbovirusnih bolesti koje prenose novonaseljeni komarci (chikungunya, dengue i dr.), što se također u 2010. dogodilo i u Hrvatskoj, kao i pojava epidemije bolesti Zapadnog Nila 2012. i 2013. godine u Hrvatskoj. 2014. i 2015. godinu obilježile su zarazne bolesti koje predstavljaju prekograničnu prijetnju zdravlju kao što su Ebola virusna bolest i Zika virusna bolest koje su potakle brojne mjere pripravnosti u našoj zemlji.

Za potrebe izrade scenarija uzrok pandemije je virus influence koji je iznenada mutirao te nije bio sastavni dio uobičajenog sezonskog cjepiva protiv gripe koje je odlukom Ministarstva zdravstva nabavljeno za odgovarajuću sezonu gripe po preporuci Svjetske zdravstvene organizacije.

6.5.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

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

S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog: eventualnih masovnih migracija i masovnih okupljanja stanovništva; improviziranog i često skučenog privremenog smještaja ljudi; oskudne opskrbe pitkom vodom; oskudne i nekvalitetne prehrane; improvizirane dispozicije ljudskih i ostalih otpadnih tvari i nedostatne osobne higijene. 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 u kombinaciji s nekim drugim elementarnim nepogodama (potres, poplava i sl.). Dodatni negativni utjecaj na stanovništvo, uz sve ranije naznačeno, izazvao bi eventualno mogući nedostatak dovoljnog broja medicinskog osoblja i lijekova za sprječavanje i saniranje posljedica zaraze.

6.5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Iznenadna i neočekivana genska mutacija virusa influence i mogućnost njegovog povoljnog i brzog širenja osnovna je pretpostavka kao okidač za nastanak pandemije koji u bilo kojem trenutku može izmaći kontroli i pretvoriti se u događaj katastrofalnih razmjera. Tri su teorije o nastanku pandemijskih virusa:

- genetskom rekombinacijom između ljudskih i životinjskih virusa influence
- izravnim prijenosom virusa sa životinja na ljude, te
- javljanjem novih virusa, odnosno ulaskom 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 27 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 i državnu upravu.

Dodatna nepovoljna okolnost odnosi se na širenje lažnih vijesti o štetnosti cjepiva što dovodi do ponovne pojave davno iskorijenjenih bolesti u populaciji ali i povećanju rizika od težih posljedica epidemija/pandemija zaraznih bolesti poput gripe (veća smrtnost, više komplikacija bolesti poput pneumonija).

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.

6.5.5. Opis događaja

Napomena: Scenarij je orijentacijski i opisuje najgoru moguću situaciju. Mala je vjerojatnost da sve okolnosti budu najnepovoljnije, ali se u scenariju opisuje skup svih mogućih a malo izglednih događaja vezanih uz prijetnju. Cilj tako postavljenog scenarija je potaknuti na promišljanje o preventivnim mjerama koje je potrebno poduzeti kako bi se smanjio rizik i ojačala spremnost.

Iznenadna i neočekivana genska mutacija virusa influence nedavno je zabilježena na području Azije odakle se vrlo brzo proširila na Američki kontinent. Unatoč rizičnoj epidemiološkoj situaciji u većem dijelu svijeta, odlučeno je kako će se svjetsko prvenstvo u rukometu ipak održati na području Europe. Uspjeh hrvatskih rukometaša nije izostao, pa je dogovoreno da se zlatni rukometaši dočekaju na glavnom zagrebačkom trgu unatoč upozorenjima pojedinih epidemiologa da bi javni doček zbog epidemiološke situacije u nastajanju trebalo otkazati. Na doček je osim ljudi iz čitave Hrvatske, došlo i puno Hrvata iz dijaspore, pa tako i s područja SAD-a u kojem je zabilježeno više slučajeva nove visoko-smrtonosne gripe. Na dočeku se okupilo oko 100 000 ljudi.

Nekoliko dana nakon dočeka, zabilježeno je stotinjak slučajeva teško oboljelih. Nakon četiri tjedna zarazni odjeli bolnica su puni, rad državnih službi je otežan zbog velikog broja ljudi na bolovanju a i osnovne i srednje škole su zbog epidemije ispražnjene. Zbog novonastale situacije ukinuta je nastava, zabranjeno je održavanje javnih skupova (predstave, koncerti, sportski događaji) do poboljšanja epidemiološke situacije a isto tako građanima se preporuča

da nose osobna zaštitna sredstva (maske) kako bi spriječili prijenos i daljnje širenje influence.

6.5.5.1. Posljedice

Epidemija pandemijske gripe pojavila se u siječnju i trajala je devet tjedana. 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 od 200.000 do 320.000 oboljelih na području grada Zagreba. Od gripe i njenih posljedica moglo bi umrijeti između 200 do 650 ljudi. Broj osoba koje će se cijepiti 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. Dodatna otežavajuća okolnost uključuje uske kontakte oboljelog od pandemijske gripe – osobe koje su njegovale oboljelog, kućni kontakti, direktni kontakt s respiratornim sekretom (kapljice slina, kašlja, kihanja), tjelesnim tekućinama i ekskretima (feces) visoko suspektnog ili potvrđenog slučaja.

Zdravstvene ustanove i odgovorno medicinsko osoblje treba voditi računa o potrebi stvaranja zaliha adekvatnih količina lijekova za simptomatsku terapiju i pribora poput igala, šprica. Također treba predvidjeti svu potrebnu opremu i lijekove za intenzivno liječenje bolesnika te osobna zaštitna sredstva. Osobna zaštitna oprema namijenjena je zdravstvenim radnicima koji pružaju neposrednu zdravstvenu zaštitu, uključivo epidemiološkom timu koji će provoditi terenska ispitivanja. Procjenjuje se da za ovu i druge izvanredne situacije treba pohraniti 500.000 kompleta osobne zaštitne opreme za jednokratnu uporabu procijenjene vrijednosti 50.000.000,00 kn.

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 veljače, nakon čega slijedi postupni pad u obolijevanju. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana ukupno je oboljelo 320.000 osoba, od kojih je pomoć liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražilo njih 25.000 (12%). Zbog razvoja komplikacija bolesti, 7.500 (2,6%) oboljelih zahtijevalo je bolničko liječenje. U jedinicama intenzivnog liječenja liječeno je 150 osoba oboljelih od gripe. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umrlo je ukupno 580 od svih oboljelih osoba (smrtnost od 0,2%).

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 indirektno financijske troškove kao što su utjecaj na kućni proračun, utjecaj na gradski 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, upotrebu neodobrenih proizvoda, utjecaj na transparentnost; te

e) političkih faktora, koji podrazumijevaju reakciju i odgovor zakonskih nosioca u zdravstvu i medija, kapacitiranost Vlade i ostalih nižih struktura u odgovoru na upravljanje u krizi.

Ozbiljnost događaja pandemije kao i posljedice uvelike ovise o pitanjima koje svaka pandemija postavlja:

a) Koliko učestalo se pojavljuju novi slučajevi ?

b) Koje grupe ljudi će teže i ozbiljnije oboljeti ili imaju veći rizik za umiranje?

c) Koji oblici oboljenja i komplikacija se javljaju tijekom epidemije?

d) Da li je virus influence osjetljiv na antiviralnu terapiju?

e) Koliko će uopće po procjeni ljudi oboljeti od gripe?

f) Kakav će biti utjecaj na zdravstveni sektor u cjelini uključujući i cjelokupni angažman kompletnog zdravstvenog sustava?

g) Utjecaj na proračun.

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 antivakcionalne poruke što je rezultiralo nezapamćeno malim obuhvatom cijepljenja pandemijskim cjepivom (0,4%). Očekivani broj osoba koje će primiti postekspozicijsku zaštitu na samom početku pandemije je oko 1.000 kontakata oboljelih. Međutim, postekspozicijsku profilaksu nije moguće provoditi kod svih kontakata tijekom cijelog trajanja pandemije te će se na temelju epidemiološke procjene situacije i preporuka epidemiologa u tijeku pandemije ona ograničiti na osobe s najvećim rizikom od smrti. Preekspozicijska profilaksa dolazi u obzir za one operativne službe koje nužno moraju funkcionirati u slučaju pandemije, posebice na početku. Provođenje se do maksimalno 6 tjedana. Epidemiološka simulacija predviđa najmanje 62.000 osoba za provođenje nužnog antivirusnog liječenja. To je ukupno, najmanje 62.000 terapijskih doza koje treba držati u pričuvi.

Opterećenost postojećeg zdravstvenog sustava sa bremenom pandemijskog vala gripe zahtijevat će barem dvostruko veću angažiranost postojećeg kapaciteta ljudstva odnosno resursa. S obzirom na broj osoba oboljelih 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 priljev oboljelih osoba. Bit će osiguran nesmetan rad najvažnijih službi (zdravstvo, vatrogasci, policija, vojska) sukladno planovima provedbe preventivnih mjera. Smještaj u bolnicama oboljelih od gripe je u trenutku pandemijskog vrhunca kapacitetom ograničen, pa je potreban dodatni smještajni kapacitet u drugim ustanovama poput umirovljeničkih domova, dječjih vrtića, škola, hotela, poljskih bolnica 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. Budući da je Zagreb najveći grad i zdravstveno središte Republike Hrvatske i da tijekom epidemija četvrtina oboljelih pripada gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji, navodimo prioritete skupine stanovništva na razini Republike Hrvatske (Tablica 88.)

Tablica 88. Prioritetne skupine stanovništva na razini RH

Prioritet	Skupina	Broj	Kumulativni broj
1.	Kronični bolesnici dobi 0-64 (hipertenzija isključena)	294.000	294.000
2.	Zdravstveni djelatnici (svi)	52.000	356.000
3.	Trudnice	60.000	416.000
4.	Djeca 6 do 23 mjeseca starosti	65.000	481.000
5.	Djeca 24 do 59 mjeseci starosti	127.000	608.000
6.	Zdravi kućni kontakti onih koji se ne mogu cijepiti (djece mlađe od 6 mjeseci)	30.000	638.000
7.	Kronični bolesnici u dobi 65+ (hipertenzija isključena)	340.000	978.000
8.	Zdrave osobe srednjoškolske dobi	182.000	1.160.000
9.	Zdrave osobe osnovnoškolske dobi	370.000	1.530.000
Itđ....			

Izvor: Procjena rizika od katastrofa

Ako bismo prema procjeni ECDC-a odlučili cijepiti zaposlene u najvažnijim službama i osobe s povećanim rizikom od komplikacija (kronične bolesnike, djecu od 6 do 24 mjeseca starosti, obiteljske kontakte djece mlađe od 6 mjeseci starosti i osobe starije od 65 godina), ciljna bi skupina bila 35% stanovništva. To je nešto više od procjene iz Nacionalnog plana pripremljenosti za pandemiju gripe, prema kojoj u tim kategorijama ima na razini Republike Hrvatske oko 1.264.000 osoba i to: - esencijalne službe bez zdravstva 24.000 - zdravstveni djelatnici 52.000 - djeca 6-24 mjeseca starosti 65.000 - obiteljski kontakti djece do 6 mjeseci starosti 30.000 - trudnice 60.000 - kronični bolesnici do 65 godina starosti 340.000 - osobe starije od 65 godina 693.000.

U slučaju nedostatnih količina cjepiva ili sukcesivnih pošiljki ukupnih količina cjepiva kroz dulje vremensko razdoblje, može se cijepiti ovisno o dostupnim količinama cjepiva prema prioritarnim skupinama počevši od kroničnih bolesnika u dobi od 0-64 godine, zatim zdravstvene djelatnike, trudnice, itd. Redoslijed prioritarnih skupina se može mijenjati, ovisno o karakteristikama pandemije.

Prema tome, samo za osiguravanje funkcioniranja zdravstvene i drugih najvažnijih službi te osoba pod povećanim rizikom za komplikacije, a prema ECDC podjeli prioritarnih skupina, ciljna skupina za cijepljenje je 1.264.000 do 1.500.000 stanovnika Republike Hrvatske. Trošak nabave cjepiva ovisio bi o njegovoj cijeni na tržištu. Hrvatska bi cjepivo nabavljala kroz mehanizam zajedničke nabave zemalja EU koji je uspostavljen temeljem odluke o Prekograničnim prijetnjama zdravlju donesene krajem 2013. godine. Trošak nabave cjepiva mogao bi se kretati u rasponu od 6.000.000 do 10.000.000 kn.

6.5.5.1.1. Život i zdravlje ljudi

Virus influence je izrazito zarazan virus koji izaziva epidemijsko obolijevanje tijekom uobičajene sezone gripe. U slučaju pandemije gripe predviđa se značajno veće obolijevanje stanovništva nego inače, s obzirom na nepostojanje prethodne imunosti na takav pandemijski soj. Za očekivati je značajno veću stopu bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i veći stupanj komplikacija i smrtnih ishoda kod vulnerabilnih skupina stanovništva. Tijekom 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 procjena je da će na području grada Zagreba ukupno oboljeti 292 500 osoba od kojih će pomoć liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražiti njih 34 630. Zbog razvoja komplikacija bolesti, 7 547 oboljelih bit će upućeno na bolničko liječenje. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana na području grada Zagreba umrijet će ukupno 581 osoba.

Tablica 89. Vrijednost kriterija za posljedice na život i zdravlje ljudi po kategorijama

Život i zdravlje ljudi – epidemije i pandemije			
Kategorija	Posljedice	Kriterij (br.st.)	ODABRANO
1	Neznatne	< 8	
2	Malene	8-37	
3	Umjerene	38-95	
4	Značajne	96-288	
5	Katastrofalne	>289	x

6.5.5.1.2. Gospodarstvo

U 2015. godini bilježimo približno 80.000 oboljelih od gripe na razini cijele Hrvatske. Približno četvrtina oboljelih pripada gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji. Posljedično za prvi kvartal 2015. godine Klinika za infektivne bolesti "dr. Fran Mihaljević" u Zagrebu (kao primjer) na kompletno liječenje teških respiratorno insuficijentnih pacijenata, njih 16, potrošila je približno 4.000.000 kn što je 250.000 kn po pacijentu (službeni podaci Klinike za infektivne bolesti "dr. Fran Mihaljević"). Približno 75% cijene u kalkulaciji 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 22.360 iz čitave Hrvatske, bili bi 351.052.000,00 kn, što ne uključuje troškove liječenja 447 teško oboljelih pacijenata koji bi zahtijevali intenzivnu skrb (ECMO aparat). Predviđeni trošak njihovog liječenja je 111.750.000 kn.

Posljedice pandemije influence primarno će se očitovati kroz indirektno troškove kao posljedice apsentizma zaposlenih osoba i troškove zdravstvenog sustava za liječenje oboljelih i provođenje preventivnih mjera u cilju suzbijanja i sprječavanja daljnjeg širenja pandemije. Na 292 500 oboljelih na području grada Zagreba tijekom epidemije bit će hospitalizirano 7 547 osoba, s troškovima liječenja u iznosu od 118.480.000 kn. Među hospitaliziranim osobama bit će 151 teško oboljelih pacijenata na intenzivnoj skrbi, čiji bi trošak liječenja iznosio 37.732.500,00 kn.

Što se tiče troškova bolovanja, prosječan iznos novčane nadoknade po danu bolovanja iznosi 145,00 kuna. Na bolovanje zbog gripe će otići 116 100 radno aktivnih osoba u prosječnom trajanju bolovanja od 15 dana, s ukupnim troškovima u iznosu od 261.225.000,00 kn. Tome treba pribrojiti i troškove koji nastanu zbog otežanog odvijanja

proizvodnih procesa u uvjetima odsutnosti dijela specijalizirane radne snage i neispunjenja ugovora, tako da se ukupni troškovi kreću između 321.300.000,00 i 1.575.000.000,00 kuna.

Tablica 90. Vrijednost kriterija za posljedice na gospodarstvo po kategorijama

Gospodarstvo – epidemije i pandemije			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	x
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

6.5.5.1.3. Društvena stabilnost i politika

Iako je za očekivati da bi došlo do prekida uobičajenog rada javnih službi, primjerenom organizacijom i ciljanim preventivnim mjerama sukladno navedenom planu, održala bi se potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva u takvim uvjetima. S obzirom da je dolazak pandemijskog vala gripe u Hrvatskoj uslijedio nekoliko mjeseci nakon pandemije u Aziji i prvih grupiranja gripe u nekim europskim zemljama, epidemiološka služba je kroz svoju mrežnu strukturu uspjela provesti organizaciju i ciljane preventivne mjere sukladno postojećem nacionalnom planu, te se tako održala potrebna razina aktivnosti javnih službi neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva u takvim uvjetima.

Nisu zabilježena znatnija oštećenja kritične infrastrukture, štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, kao niti prekid dulji od 10 dana u radu kritičnih infrastrukture. Također, nije bilo znatnih šteta i gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja. Iako je zbog povećanog broja bolovanja došlo do poteškoća u radu kritičnih službi koje su zahtijevale i prekovremeni rad i uvođenje dodatnih smjena, zbog provedbe preventivnih mjera i organizacijskih prilagodbi nije došlo do prestanka rada na rok dulji od 10 dana.

Tablica 91. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - oštećena kritična infrastruktura

Oštećena kritična infrastruktura – epidemije i pandemije			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	47.191.550 – 94.383.100	x
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

Tablica 92. Vrijednost kriterija za posljedice na društvenu stabilnost i politiku - štete/gubitci na ustanovama/građevinama javnog društvenog značaja

Štete/gubitci na građevinama od javnog društvenog značaja – epidemije i pandemije			
Kategorija	Posljedice	Kriteriji (kn)	ODABRANO
1	Neznatne	< 47.191.550	x
2	Malene	94.383.100 – 471.915.500	
3	Umjerene	471.915.500 – 1.415.746.500	
4	Značajne	1.415.746.500 – 2.359.577.500	
5	Katastrofalne	> 2.359.577.500	

Tablica 93. Vrijednost kriterija za društvenu stabilnost i politiku - zbirno

POS LJEDICE	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
Neznatne	x	x	x
Malene			
Umjerene			
Značajne			
Katastrofalne			

Zaključak

U slučaju pojave epidemija i pandemija primarno je ugroženo zdravlje ljudi, posebno ako stanovništvo nije cijepljeno odnosno ako zbog mutacije virusa cjepivo ne postoji. Posljedice na gospodarstvo mogu se očitovati u smanjenom broju turističkih dolazaka i povećanom broju bolovanja. Budući da je grad Zagreb upravno središte Republike Hrvatske te da se u njemu nalaze sjedišta svih najvažnijih državnih institucija, povećan broj bolovanja mogao bi utjecati na opseg obavljanja poslova od interesa za Republiku Hrvatsku.

Vjerojatnost događaja

Za mogućnost nastanka opisanog scenarija s obzirom na dosadašnje pokazatelje može se procijeniti vjerojatnost: kategorija 2 mala.

Tablica 94. Vjerojatnost/frekvencija događaja

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 do 20 godina	
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	

6.5.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna

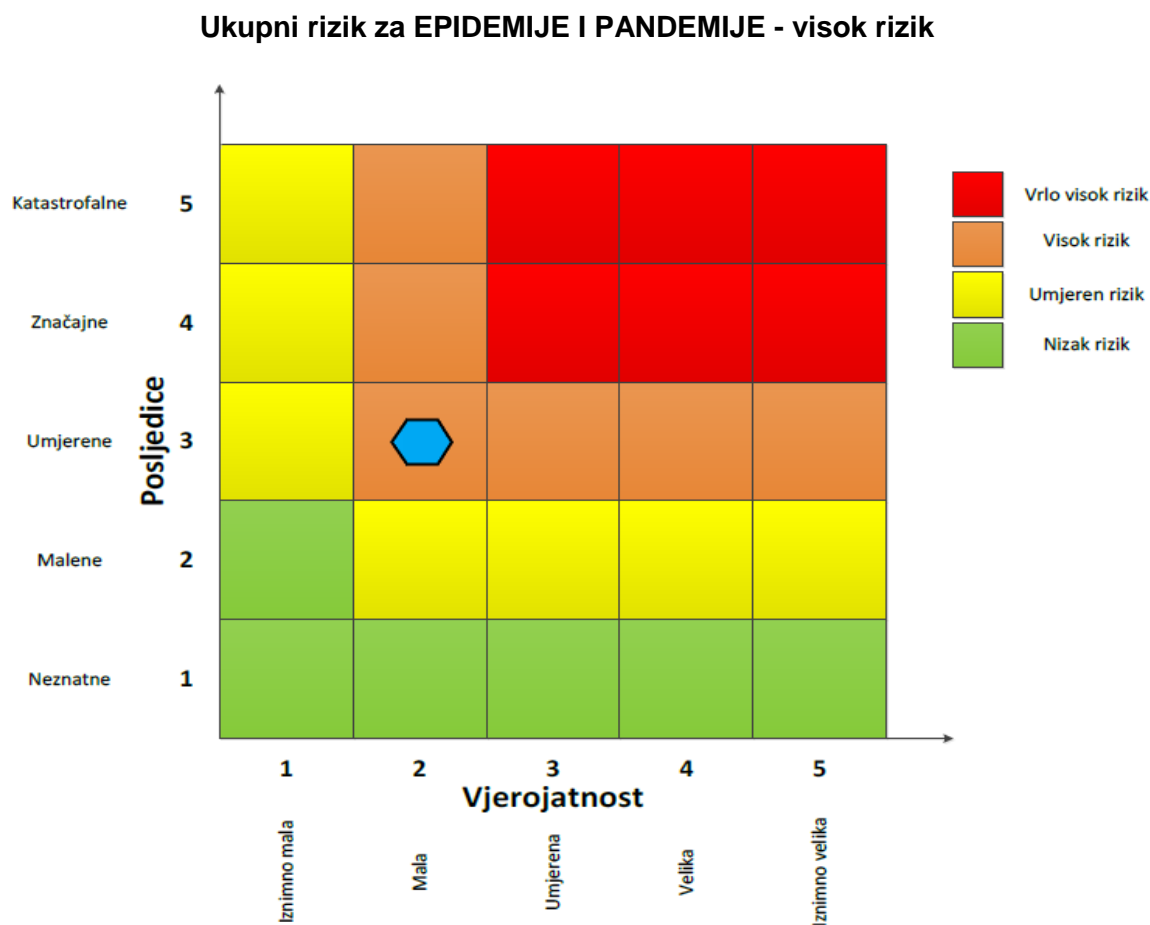
Za izradu analize rizika kao izvori podataka korišteni su podaci i izvori iz Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, registra prijave zaraznih bolesti, javnozdravstvene baze podataka umrlih osoba, baze podataka o hospitaliziranim osobama koje se nalaze u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo. U procjeni pobola, smrtnosti i korištenja resursa zdravstvene zaštite korištena je dostupna znanstvena literatura ECDC-a, CDC-a i WHO. Vjerojatnost događaja nije moguće sa sigurnošću procijeniti s obzirom da nije moguće predvidjeti kada će doći do genetske promjene uzročnika gripe i posljedično njegove povećane virulencije i osjetljivosti stanovništva. Procjene pobola i smrtnosti stanovništva rađene su na temelju informacija prikupljenih iz prethodnih pandemijskih događaja i ne moraju biti dobar prediktor budućih događaja.

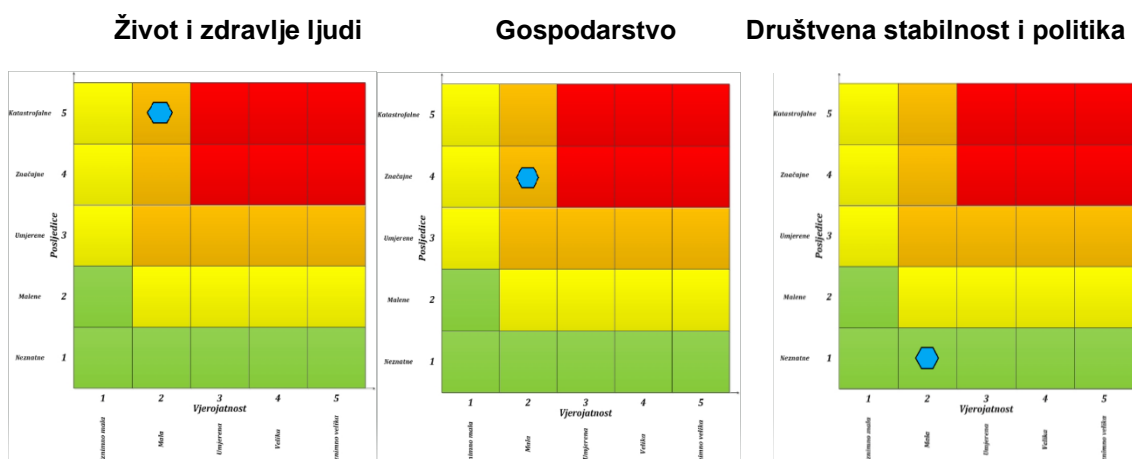
6.5.6. Matrice rizika

RIZIK: Epidemije i pandemije

NAZIV SCENARIJA: Pandemija influence

Na temelju kombinacije dobivenih vrijednosti posljedica za sve tri kategorije (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvena stabilnost i politika) i vjerojatnosti izrađene su matrice rizika za prijetnju.





6.5.7. Karte rizika

Najniža teritorijalna jedinica za procjenu rizika na području Grada Zagreba je gradska četvrt. Unutar svake gradske četvrti rizik je procijenjen na osnovu tri parametra (kriterija): stupanj izloženosti stanovništva/točke unosa, opterećenje po higijensko-epidemiološkim ispostavama i udio kroničnih bolesnika/rizičnih skupina na području gradskih četvrti. Što je veći ukupni rizik, teže su posljedice događaja unutar gradske četvrti. Procjena rizika na razinama gradskih četvrti pomaže da se detektiraju kritične točke u prostoru na koje je u slučaju pojave neželjenog događaja potrebno obratiti posebnu pozornost ili područja na kojima je potrebno planirati dodatne preventivne mjere kako bi se smanjio rizik.

Svaki parametar (kriterij) ima tri vrijednosti: nizak rizik (zelena boja), umjeren rizik (žuta boja), visok rizik (narančasta boja) i vrlo visok rizik (crvena boja).

Stupanj izloženosti zarazama na području gradskih četvrti se procjenjuje s obzirom na prosječnu gustoću naseljenosti, smještaj u prostoru najizglednijih točaka importa i širenja virusa (željeznički/autobusni kolodvor, područje kretanja turista) kao i uzimajući u obzir broj manifestacija/kulturnih ustanova u kojima se okuplja veća skupina ljudi smještenih unutar pojedine gradske četvrti. Što je veći rizik, veća je izloženost stanovništva zarazama u tom području.

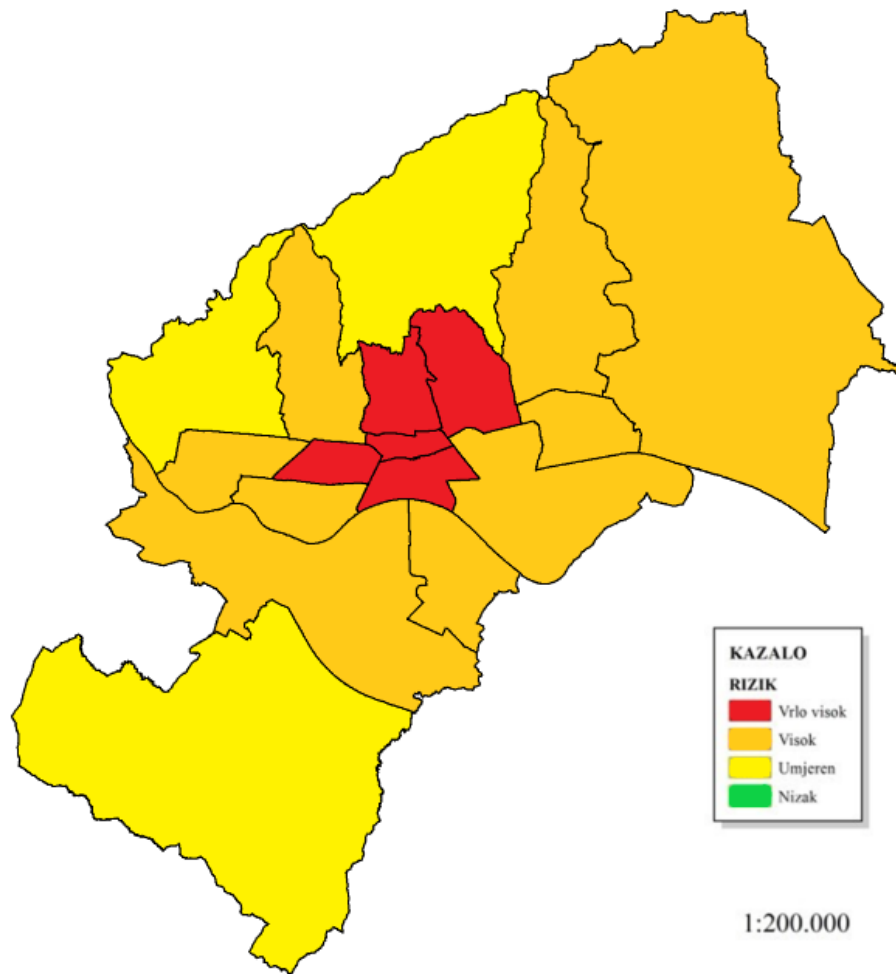
Opterećenje po higijensko-epidemiološkim ispostavama se procjenjuje na temelju statističkih podataka o broju prijavljenih zaraznih bolesti po higijensko-epidemiološkim ispostavama (ukupno 11 ispostava) na području grada Zagreba u nekoliko zadnjih godina uzimajući u obzir postotak prijavljenih zaraza u odnosu na ukupan broj stanovništva koje te ispostave pokrivaju kao i granice područja 17 gradskih četvrti. Što je na broj stanovnika unutar područja gradske četvrti po ispostavama veći udio prijavljenih zaraznih bolesti, rizik unutar područja pojedine gradske četvrti je veći.

Parametar *kronični bolesnici/rizične skupine* se procjenjuje na osnovu podataka o broju kroničnih bolesnika koji žive na području određene gradske četvrti. U gradskim četvrtima u kojima je omjer kroničnih bolesnika najnepovoljniji, rizik je najveći (crvena boja), a u gradskim četvrtima u kojima je taj omjer najpovoljniji – rizik je najmanji (zelena boja).

Tablica 95. Procjena rizika na razini gradskih četvrti

R.br.	Gradska četvrt	Izloženost/točke unosa	Opterećenje po higijensko-epidemiološkim ispostavama	Kronični bolesnici/rizične skupine	UKUPNO
1.	Brezovica				
2.	Črnomerec				
3.	Donja Dubrava				
4.	Donji Grad				
5.	Gornja Dubrava				
6.	Gornji Grad-Medveščak				
7.	Maksimir				
8.	Novi Zagreb - istok				
9.	Novi Zagreb - zapad				
10.	Peščenica - Žitnjak				
11.	Podsljeme				
12.	Podsused - Vrapče				
13.	Sesvete				
14.	Stenjevec				
15.	Trešnjevka – jug				
16.	Trešnjevka - sjever				
17.	Trnje				

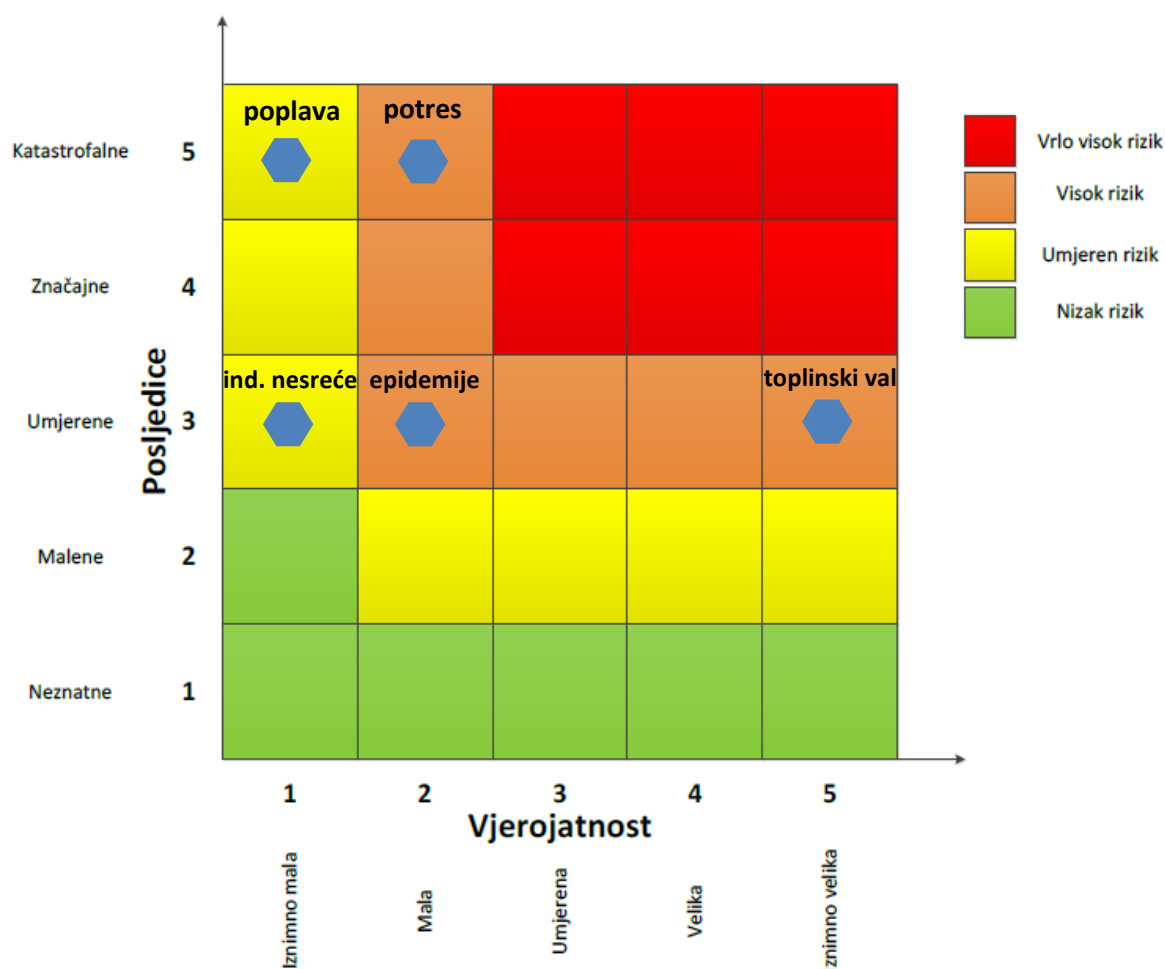
GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća



7. USPOREDBA RIZIKA

U ovom poglavlju prikazana je usporedba rezultata procjene jednostavnih rizika te obrada svih scenarija. Svi rezultati iskazani su u zajedničkoj matrici.

Za usporedbu se koristi identična matrica koja se koristi i za prikazivanje pojedinačnih rizika. Analizirani rizici (scenariji) za Grad Zagreb prikazani u odvojenim matricama uspoređuju se u zajedničkoj matrici koja se kasnije koristi tijekom vrednovanja i prioritizacije rizika.



8. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE

Analiza na području preventive sastoji se od sljedećih elemenata:

1. Usvojenost strategija, normativne uređenosti te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite provela se na temelju analize izrađenosti i usvojenosti sektorskih strategija i planova, procjena te ostalih dokumenta smanjenja rizika od velikih nesreća na području Grada Zagreba.

2. Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite provela se na temelju analize razvijenosti sustava ranog upozoravanja, stupnja razmjene informacija i njihovog korištenja za podizanje spremnosti sustava civilne zaštite tijekom priprema za provođenje mjera i aktivnosti u svrhu smanjivanja posljedica neposrednih i nastupajućih prijetnji.

3. Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite provela se na temelju analize stanja svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela u sustavu civilne zaštite o identificiranim prijetnjama i rizicima i optimalnom postupanju u provođenju obveza iz njihovih nadležnosti kako bi se umanjile posljedice prijetnji.

4. Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite provela se na temelju analize i ocjene stanja prostornog planiranja, stupnja izrađenosti prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta kao bitnog nacionalnog resursa, utjecaja provođenja legalizacije bespravno izgrađenih građevina na sigurnost zajednica te primjene posebnih građevinskih preventivnih mjera/standarda u postupcima ugradnje zahtjeva i posebnih uvjeta u projektnu dokumentaciju te u postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola.

5. Ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite analizirala se na temelju ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive posebno za prenamjenu dijela sredstava koja se koriste za reagiranje za potrebe financiranja provođenja preventivnih mjera.

6. Baze podataka

Ovaj segment analizirao se kroz procjenu kvalitete doprinosa za podizanje spremnosti sustava civilne zaštite koju daje GIS civilne zaštite te drugi izvori i baze podataka kao što su službena statistika, dokumenti i studije, prvenstveno provedena znanstvena istraživanja i druge baze podataka i podloge za potrebe sustava civilne zaštite.

Analiza na području reagiranja sastoji se od sljedećih 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 u Gradu Zagrebu odgovornih za provođenje zakonom utvrđenih operativnih obveza 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 obveza 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 polaženju formalnih programa neformalnog obrazovanja za izvršavanja zakonskih obveza 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.

2. Spremnost operativnih kapaciteta

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju spremnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite za provođenje svih mjera i aktivnosti spašavanja društvenih vrijednosti izloženih njihovim štetnim utjecajima u velikim nesrećama, zbirni je prikaz stanja spremnosti najvažnijih operativnih snaga sustava civilne zaštite po predmetu analize i to na svim razinama sustava na području Grada Zagreba, osobito po stanju:

- popunjenosti ljudstvom
- spremnosti zapovjednog osoblja
- osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja
- uvježbanosti
- opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom
- vremenu mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti
- samodostatnosti i logističkoj potpori.

3. Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite na temelju procjene stanja mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta na temelju procjene stanja transportne potpore i komunikacijskih kapaciteta.

Analiza sustava na području reagiranja izrađuje se za svaki rizik obrađen u procjeni rizika.

8.1. Analiza sustava civilne zaštite – područje preventive

Analiza na području preventive sastoji se od sljedećih elemenata:

1) Usvojenost strategija, normativne uređenosti te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite

U Službenom glasniku Grada Zagreba objavljeni su sljedeći pravni akti važni za sustav civilne zaštite (kronološki od najnovijeg):

- Zaključak o imenovanju pripadnika upravljačkih skupina postrojbi civilne zaštite opće namjene Grada Zagreba (Broj 23 od 2. studenoga 2018.)
- Zaključak o imenovanju pripadnika upravljačke skupine Postrojbe civilne zaštite za traganje i spašavanje iz ruševina (srednja kategorija) (Broj 23 od 2. studenoga 2018.)
- Zaključak o imenovanju Povjerenstva za ocjenjivanje prijavljenih projekata za dodjelu sredstava za sufinanciranje provedbe projekata udruga ugovorenih iz programa i fondova Europske unije za područje sustava civilne zaštite (Broj 15 od 21. lipnja 2018.)
- Zaključak o razrješenju i imenovanju članova Stožera civilne zaštite Grada Zagreba (Broj 14 od 1. lipnja 2018.)
- Odluka o osnivanju postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba (Broj 11 od 9. svibnja 2018.)
- Odluka o osnivanju postrojbi civilne zaštite opće namjene Grada Zagreba (Broj 11 od 9. svibnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju Povjerenstva za ocjenjivanje prijavljenih programa/projekata iz područja sustava civilne zaštite (Broj 10 od 7. svibnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju Povjerenstva za provjeru ispunjavanja propisanih uvjeta natječaja iz područja sustava civilne zaštite (Broj 10 od 7. svibnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Stenjevec (Broj 7 od 28. ožujka 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Podsused - Vrapče (Broj 7 od 28. ožujka 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Gornji grad - Medveščak (Broj 6 od 28. veljače 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Trešnjevka - sjever (Broj 5 od 26. veljače 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Peščenica - Žitnjak (Broj 5 od 26. veljače 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Donji grad (Broj 5 od 26. veljače 2018.)
- Zaključak o razrješenju i imenovanju članova Stožera civilne zaštite Grada Zagreba (Broj 5 od 26. veljače 2018.)
- Plan razvoja sustava civilne zaštite Grada Zagreba za 2018. (Broj 3 od 5. veljače 2018.)
- Analiza stanja sustava civilne zaštite Grada Zagreba za 2017. (Broj 3 od 5. veljače 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Črnomerec (Broj 2 od 31. siječnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Trnje (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)

- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Trešnjevka - jug (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Podsljeme (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Novi Zagreb - zapad (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Novi Zagreb - istok (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Maksimir (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Gornja Dubrava (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Donja Dubrava (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Zaključak o imenovanju članova Stožera civilne zaštite Gradske četvrti Brezovica (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Plan vježbi civilne zaštite na području Grada Zagreba za 2018. godinu (Broj 1 od 18. siječnja 2018.)
- Program javnih potreba za obavljanje djelatnosti Hrvatske gorske službe spašavanja - Stanice Zagreb za 2018. (Broj 25 od 29. prosinca 2017.)
- Program sufinanciranja provedbe projekata udruga ugovorenih iz programa i fondova Europske unije u 2018. za područje sustava civilne zaštite (Broj 25 od 29. prosinca 2017.)
- Program financiranja udruga iz područja sustava civilne zaštite u 2018. (Broj 25 od 29. prosinca 2017.)
- Zaključak o osnivanju stožera civilne zaštite gradskih četvrti Grada Zagreba (Broj 21 od 21. studenoga 2017.)
- Zaključak o izmjeni Zaključka o osnivanju i imenovanju Stožera civilne zaštite Grada Zagreba (Broj 19 od 30. listopada 2017.)
- Zaključak o osnivanju i imenovanju Stožera civilne zaštite Grada Zagreba (Broj 18 od 4. listopada 2017.)
- Poslovnik o radu Stožera civilne zaštite Grada Zagreba (Broj 18 od 4. listopada 2017.)
- Odluka o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite na području Grada Zagreba (Broj 17 od 4. rujna 2017.)
- Procjena ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba (Broj 4 od 21. ožujka 2016.)
- Smjernice za organizaciju i razvoj sustava civilne zaštite na području Grada Zagreba za razdoblje od 2016. do 2019. (Broj 26 od 23. prosinca 2015.)
- Odluka o načinu postupanja na nestabilnim padinama na zemljištu u privatnom vlasništvu (Broj 21 od 15. listopada 2014.)
- Zaključak o prihvaćanju Vanjskog plana zaštite i spašavanja (Broj 16 od 04. srpnja 2014.)
- Plan zaštite i spašavanja za područje Grada Zagreba (Broj 19 od 20. prosinca 2011.)
- Zaključak o imenovanju povjerenika civilne zaštite Grada Zagreba (broj 18 od 30. studenoga 2011.)

Gradonačelnik Grada Zagreba je 28. prosinca 2016. godine donio Smjernice za izradu Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Zagreba temeljem kojih se izrađuje Procjena rizika od velikih nesreća a 2017. godine i Shemu mobilizacije Stožera civilne zaštite Grada Zagreba.

Osim navedenog, Ured za upravljanje u hitnim situacijama je donio sljedeće interne akte:

1. Standardni operativni postupak za djelovanje službenika Ureda raspoređenih na pasivna dežurstva
2. Izvješće o verifikaciji mjesta (površina) za evakuaciju stanovništva i pravaca evakuacije na prostoru Grada Zagreba u sklopu Operativnog plana za spašavanje u slučaju potresa
3. Izvješće o obilasku i analizi lokacija za odlaganje građevnog materijala od ruševina u slučaju jakog potresa na području Grada Zagreba

Isto tako, utvrđene su površine za zbrinjavanje životinjskih leševa ukopom u slučaju velike nesreće ili katastrofe na području Grada Zagreba. Ured je objavio i kartu Grada Zagreba sa prikazom operativnih snaga za zaštitu i spašavanje u slučaju potresa.

Stožer civilne zaštite Grada Zagreba donio je:

- Operativni postupovnik postrojbi civilne zaštite opće namjene Grada Zagreba kao i
- Operativni postupovnik postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba za traganje i spašavanje u ruševinama.

Navedeno možemo grupirati u:

- odluke o imenovanju (postrojbe i dužnosti u sustavu civilne zaštite)
- planske dokumente koji predstavljaju zakonsku obvezu i
- planove koji ne predstavljaju zakonsku obvezu ali su od interesa za jačanje spremnosti u slučaju nastanka velikih nesreća/katastrofa.

Grad Zagreb ustrojio je 17 postrojbi civilne zaštite opće namjene (teritorijalna nadležnost po gradskim četvrtima) i postrojbe civilne zaštite specijalističke namjene (postrojba civilne zaštite za traganje i spašavanje iz ruševina, postrojba civilne zaštite za traganje i spašavanje u poplavama i postrojba civilne zaštite za tehničko-taktičku potporu). Isto tako, imenovani su članovi Stožera po svim gradskim četvrtima. U postupku je izrada Pristupilo nove odluke o Povjerenicima civilne zaštite kako bi se uskladila s odredbama novog Pravilnika o mobilizaciji, uvjetima i načinu rada operativnih snaga sustava civilne zaštite (Narodne Novine 69/2016).

Planski dokumenti prema Zakonu o sustavu civilne zaštite su u fazi izrade te se njihovo donošenje planira do II. kvartala 2019. godine a do donošenja novih dokumenata vrijede stari planovi koji se redovito ažuriraju.

Zaključak

Osnovane su postrojbe, imenovani Stožeri i upravljačke skupine postrojbi civilne zaštite, donijeti su i dodatni interni akti vezani uz proces jačanja spremnosti u slučaju nastanka velikih nesreća/katastrofa koji nisu propisani Zakonom i podzakonskim aktima što smatramo dodatnom prednošću. Određeni dokumenti su još u procesu usklađivanja s novim Zakonom o sustavu civilne zaštite a planira se da proces usklađivanja bude završen do II. kvartala 2019. Uzimajući u obzir sve navedeno, smatra se da je usvojenost strategija, normativna

uređenost te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite na visokoj razini.

2) Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave

Sve organizacije, kao što su Državni hidrometeorološki zavod, inspekcije, operateri, središnja tijela državne uprave nadležna za obranu i unutarnje poslove, sigurnosno - obavještajna zajednica, druge organizacije kojima su prikupljanje i obrada informacija od značaja za civilnu zaštitu dio redovne djelatnosti kao i ostali sudionici sustava civilne zaštite, dužni su informacije o prijetnjama do kojih su došli iz vlastitih izvora ili putem međunarodnog sustava razmjene, a koje mogu izazvati katastrofu i veliku nesreću, odmah po saznanju dostaviti Državnoj upravi za zaštitu i spašavanje-Područnom uredu Zagreb, a koja ih dalje koristi za poduzimanje mjera iz svoje nadležnosti te provođenje operativnih postupaka.

Iste podatke Državna uprava za zaštitu i spašavanje-Područni ured Zagreb, Županijski centar 112, preko Ureda za upravljanje u hitnim situacijama dostavlja Gradonačelniku Grada Zagreba koji nalaže pripravnost operativnih snaga i poduzima druge odgovarajuće mjere iz Plana zaštite i spašavanja Grada Zagreba.

U slučaju bilo koje vrste prijetnji Državni hidrometeorološki zavod, Hrvatske vode, Vatrogasna zajednica Grada Zagreba, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Veterinarska stanica Grada Zagreba te operateri koji prevoze opasne tvari dužni su o tome dostaviti podatke Županijskom centru 112 i Uredu za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba.

Gradonačelnik Grada Zagreba informacije o mogućim ugrozama putem Ureda za upravljanje u hitnim situacijama dobiva od:

- Županijskog centra 112 Zagreb,
- DUZS - Područnog ureda za zaštitu i spašavanje Zagreb,
- pravnih subjekta, središnjih tijela državne uprave, zavoda, institucija, inspekcija,
- građana,
- neposrednim stjecanjem uvida u stanje i događaje na svom području koji bi mogli pogoditi područje Grada Zagreba.

Na temelju zaprimljenih informacija gradonačelnik putem Ureda za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba o prijetnjama i rizicima koji bi mogli izazvati katastrofu ili veliku nesreću informira sljedeće subjekte:

1. Stožer civilne zaštite Grada Zagreba
2. operativne snage sustava civilne zaštite
3. pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite
4. udruge građana od interesa za sustav civilne zaštite
5. gradske četvrti, mjesne odbore i stanovništvo potencijalno ugroženih područja.

Informacije kojima je cilj upozoravanje stanovništva, operativnih snaga i drugih pravnih osoba s obzirom na moguće prijetnje, gradonačelnik dostavlja:

- operativnim snagama civilne zaštite koje djeluju na području Grada Zagreba,
- pravnim osobama koje će poradi nekog interesa dobiti zadaće u civilnoj zaštiti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara na području Grada Zagreba,

- pravnim osobama od posebnog interesa za civilnu zaštitu koje postupaju prema vlastitim operativnim planovima.

U slučaju neposredne prijetnje od nastanka velike nesreće ili katastrofe na području Grada Zagreba, gradonačelnik obavještava sve čelnike susjednih jedinica lokalne samouprave o nadolazećoj ugrozi.

Sustavom javnog uzbunjivanja na području Grada Zagreba upravlja Županijski centar 112 Zagreb a redovito testiranje sirena se provodi svake prve subote u mjesecu u 12:00 sati.

Temeljem odredbi Zakona o sustavu civilne zaštite svi su operateri koji se koriste opasnim tvarima dužni instalirati sustave uzbunjivanja, kako za potrebe uzbunjivanja o nesreći unutar postrojenja tako i za uzbunjivanje stanovništva u radijusu unutar kojeg su moguće posljedice industrijske nesreće. Ti se sustavi za uzbunjivanje, ovisno o dojavu o nesreći, procjenama razvoja izvanrednog događaja, nalogima odgovornih osoba i stožera, mogu koristiti i za potrebe govornog upozoravanja o nastaloj industrijskoj nesreći te o mjerama zaštite koje treba žurno poduzeti.

Svi protokoli informiranja o opasnim događajima ili razvoju opasnih događaja su definirani pa tako Ured za upravljanje u hitnim situacijama redovito od DHMZ-a dobiva „*Vremensku prognozu za ceste na zagrebačkom području (grad i okolno gorje)*“ i „*Upozorenja na opasne vremenske pojave*“ kao i „*Obavijesti o potresima*“ od Seizmološke službe RH.

Zbog visokoga seizmičkog potencijala grada Zagreba i okolnih područja sustavno se i kontinuirano instrumentalno prate seizmičke aktivnosti, te je s tim u vezi i uspostavljena Zagrebačka seizmološka mreža. U tu je svrhu uspostavljena lokalna mreža digitalnih seizmografa, ukupno šest seizmografa, koja je omogućila detaljnije istraživanje karakteristika seizmičke aktivnosti užega lokalnog i širega regionalnog prostora, radi definiranja što egzaktnijih seizmoloških i seizmotektonskih modela generiranja potresa. Tako dobiveni rezultati osnova su za podloge pri planiranju, projektiranju, gradnji i poduzimanju drugih preventivnih mjera zaštite od djelovanja potresa, a pravnu osnovu za ovakav način suradnje pruža Sporazum o poslovnoj suradnji što su ga potpisali Grad Zagreb i Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Ta suradnja u skladu je i s aktivnostima Projekta kompleksnih geotehničkih i seizmičkih istraživanja za potrebe planiranja i gradnje na području Grada Zagreba.

Zaključak

Postoji razmjena podataka između izvršnog tijela Grada Zagreba nadležnog za područje civilne zaštite, DUZS-a i ostalih institucija od interesa o mogućim brzo narastajućim prijetnjama, stanje sustava uzbunjivanja na području Grada Zagreba je zadovoljavajuće i redovito se provodi testiranje sirena, Županijski centar 112 sukladno protokolu redovito izvješćuje dežurne službenike Ureda za upravljanje u hitnim situacijama o svim događajima koji uključuju značajnije i složenije intervencije žurnih službi te se ostvaruje suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave. Temeljem navedenog kada je riječ o sustavima ranog upozoravanja i suradnji sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave procjenjuje se visoka razina spremnosti.

3) Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela

Građani predstavljaju najširu operativnu bazu sustava civilne zaštite koja je dužna provoditi preventivne mjere prije nastanka te mjere osobne i uzajamne zaštite kada nastane katastrofa. Također, dužni su se odazvati pozivu gradonačelnika Grada Zagreba po prethodno zaprimljenoj obavijesti ranog upozoravanja, kao i pomagati u zbrinjavanju evakuiranih osoba te izvršavati druge jednostavne poslove u provođenju mjera zaštite i spašavanja u mjestu stanovanja. Ured za upravljanje u hitnim situacijama pripremio je, tiskao i distribuirao edukativne letke pod nazivom "4 koraka do sigurnosti", "Potres", "Opasne kemikalije", „Požar“ i „Zaštita od zračenja“. Navedeni edukativni letci distribuirani su u 390.000 primjeraka na sve adrese na području grada Zagreba. Svrha letaka je podizanje razine svijesti građana grada Zagreba te unaprjeđenje postupanja u slučaju nesreće. U letku se nalaze praktične informacije za samozaštitu o tome kako se ponašati te što učiniti tijekom i poslije nesreće. Isto tako, izdan je i letak „Upute za slučaj potresa u Gradu Zagrebu“ a na javnim mjestima (panoi u javnom gradskom prijevozu i na tramvajskim/autobusnim stajalištima) postavljene su „Upute za evakuaciju i prihvat građana u slučaju potresa za Grad Zagreb“ s prikazom evakuacijskih koridora i prihvatnih i evakuacijskih površina.

Službenici Ureda u suradnji s DUZS-om i PUZ-om redovito educiraju djecu predškolske i školske dobi u sklopu programa "Edukacija djece u području civilne zaštite" u prostorima Grada mladih i Doma Crvenog križa Zagreb. Tijekom 2017. edukaciji je prisustvovalo više od 10.000 djece iz vrtića i osnovnih škola s područja Grada Zagreba a program je nastavljen i tijekom 2018. godine. U 2018. godini započelo se i s edukacijom srednjoškolaca.

Člankom 65. Zakona o sustavu civilne zaštite propisano je da se za potrebe sustava civilne zaštite uz građane provodi osposobljavanje i za općinske načelnike, gradonačelnike, župane, članove stožera civilne zaštite na svim razinama ustrojavanja, pripadnike postrojbi civilne zaštite, povjerenike civilne zaštite i njihove zamjenike, tijela državne uprave koja obavljaju upravne, stručne i druge poslove od interesa za sustav civilne zaštite te službe i postrojbe pravnih osoba kojima je zaštita i spašavanje redovna djelatnost. Tijekom 2018. godine izvršeno je osposobljavanje postrojbi civilne zaštite svih 17 gradskih četvrti, kao i osposobljavanje članova Stožera civilne zaštite Grada Zagreba te članova stožera na razini gradskih četvrti Grada Zagreba. Godišnje se provedu do 4 vježbe u kojima sudjeluju pripadnici postrojbi općih i specijalističkih namjena te se redovito vrši podjela opreme pripadnicima.

Zaključak

Javnost se konstantno educira o rizicima (letci, info panoi na javnim mjestima) radi jačanja svijesti stanovništva, redovito se educiraju djeca predškolske i školske dobi, izvršeno je osposobljavanje postrojbi civilne zaštite opće namjene po svim gradskim četvrtima, svake dvije godine vrši se edukacija članova stožera civilne zaštite, godišnje se provodi više vježbi u kojima sudjeluju pripadnici postrojbi opće i specijalističke namjene. S obzirom na količinu aktivnosti usmjerenih u svrhu edukacije stanovništva, djece predškolske i školske dobi i upravljačkih i odgovornih tijela uključujući pripadnike postrojbi civilne zaštite Grada Zagreba, smatra se da je postignuta vrlo visoka razina spremnosti.

4) Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta

Grad Zagreb raspolaže sa sljedećim dokumentima prostornog planiranja:

- Odluka o donošenju Prostornoga plana Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 - pročišćeni tekst);
- Odluka o donošenju Generalnoga urbanističkog plana grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16 - pročišćeni tekst);
- Odluka o donošenju Generalnoga urbanističkog plana Sesveta (Službeni glasnik Grada Zagreba 14/03, 17/06, 1/09, 7/13, 19/15, 22/15 - pročišćeni tekst);
- Odluka o realizaciji gradskog projekta Zona Badel (Službeni glasnik Grada Zagreba 11/18).
- Odluka o donošenju Detaljnog plana uređenja za:

-Vjersko kulturni centar "Sesvetska Sopnica" (Službeni glasnik Grada Zagreba 20/98);

- "Zonu javne namjene u Buzinu" (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/00, 19/01);

- stambenog naselja na lokaciji vojarnje Špansko - Oranice (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/03, 4/05, 10/06 - ispr., 18/06 - ispr., 15/08 - ispr., 19/08 - ispr.);

- stambenog naselja na lokaciji Sopnica - Jelkovec (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/03, 9/07, 17/16, 20/16);

- Vrbik - uz Ulicu Ivana Lučića (Sveučilišna aleja) (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/03);

- Savska - Vukovarska (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/03, 13/12);

- proširenja groblja u Brezovici - I. etapa (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/05);

- Farme Sesvetski Kraljevec (Službeni glasnik Grada Zagreba 14/06);

- Ilica - Preobraženska - Preradovićev trg - Varšavska - Gundulićeva (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);

- proširenja groblja Markovo polje (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/09).

- Odluka o donošenju Urbanističkog plana uređenja za:

- "Odra I" (Službeni glasnik Grada Zagreba 3/99);

- područja nekadašnje Tvornice cementa u Podsusedu (Službeni glasnik Grada Zagreba 13/99);

- Petrine - Županići (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/99);

- središta Sesveta (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/99);

- Vrbani III. (Službeni glasnik Grada Zagreba 4/05, 12/06);

- Savska Opatovina (Službeni glasnik Grada Zagreba 4/05, 10/06 - ispr., 21/08);

- dijela naselja Popovec (Službeni glasnik Grada Zagreba 4/05);

- Odra II. (Službeni glasnik Grada Zagreba 4/05);

- omeđenog ulicama LJ. Posavskog - Zavrtnicom - Branimirovom - Crvenog križa (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/05, 2/07);

- Slobodne carinske zone Jankomir (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/05, 21/08, 5/18, 10/18 - pročišćeni tekst);

- Hrvatski Leskovac - središnji dio naselja (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/05, 22/15, 25/15 - pročišćeni tekst);

- Gospodarske zone Hrvatski Leskovac (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/05);

- Dubravica - Karažnik (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/05, 9/07);
- Peščenica sjever - Štrigina (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/05, 4/16);
- Gospodarske zone Sesvete - sjever (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/05, 1/08, 23/18);
- "Buzinski Krči - Ranžirni kolodvor jug" (Službeni glasnik Grada Zagreba 20/05, 18/06, 9/08, 17/11);
- "Petlja Lučko - Sjever" (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/05, 1/08, 26/14, 1/15 - pročišćeni tekst);
- "Oranice - TEP tematski park" (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/05, 2/08, 9/17, 17/17 - pročišćeni tekst);
- "Ulica grada Gospića - Jugozapad" (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/05);
- "Ferenščica - istok" (Službeni glasnik Grada Zagreba 2/06, 2/09 - ispr.);
- Heinzelova - Radnička - željeznička pruga (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/06, 19/08 - ispr., 11/09 - ispr.);
- Heinzelova - Vukovarska (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/06);
- Poslovne zone Veliko polje (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/06, 8/09);
- Njivice (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/06);
- Gospodarska zona Sesvete - jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 10/06, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst);
- "Ulica grada Gospića - sjeveroistok" (Službeni glasnik Grada Zagreba 10/06, 1/08, 9/12);
- "Oporovečka - sjever" (Službeni glasnik Grada Zagreba 10/06, 16/06);
- "Sigečica" (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/06);
- "Vrbik - središnji prostor" (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/06, 18/07 - ispr.);
- "Martinovka - zona zapad" (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/06, 11/09 - ispr.);
- "Gradišćanska - Cankarova - Ulica baruna Filipovića" (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/06, 1/08, 12/11);
- "Staro Brestje - Delec" (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/06);
- područja omeđenog ulicama "Banjavčičeva - Heinzelova - Branimirova - Zavrtnica" (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/06, 16/18, 18/18 - pročišćeni tekst);
- "Svetice" (Službeni glasnik Grada Zagreba 14/06, 2/09 - ispr., 7/09 - ispr.);
- "Vrbik - Savska - Slavonska" (Službeni glasnik Grada Zagreba 15/06);
- Novo Brestje - zapad (Službeni glasnik Grada Zagreba 15/06);
- Rudeš (Službeni glasnik Grada Zagreba 18/06, 7/09);
- Podbrežje (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/07, 12/11);
- "Petlja Lučko" (Službeni glasnik Grada Zagreba 9/07, 16/14, 19/14 - pročišćeni tekst);
- Prečko - jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 9/07);
- Savica - središnja zona (Službeni glasnik Grada Zagreba 9/07);
- "Središće - zapad" (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/07, 13/12);
- "Jankomir - Prisavišće" (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);
- Degidovec (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);

- "Petlja Lučko - jug" (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);
- Vukomerec (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);
- Blato - jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);
- "Jankomir - Malešnica" (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);
- Čulinečka - zapad (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);
- "Kruge" (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08, 7/09 - ispr., 11/09 - ispr.);
- Resnik III (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08, 19/17, 22/17 - pročišćeni tekst);
- Gajišće - jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08, 8/08 - ispr.);
- Sesevetska Selnica - jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);
- Selčina - sjever (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08);
- "Savska - Šarengadska - jug" (Službeni glasnik Grada Zagreba 1/08, 5/08 - ispr., 8/09, 11/09 - ispr.);
- "Tvornica autobusa" (Službeni glasnik Grada Zagreba 2/08);
- Remetinec rotor - zapad (Službeni glasnik Grada Zagreba 2/08);
- Zona Ciglana - Sesevete (Službeni glasnik Grada Zagreba 2/08, 15/08 - ispr.);
- Savska - Šarengadska sjever (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/08);
- Resnik II (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/08);
- "Munja" (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/08, 8/09 - ispr.);
- "Savski park - istok" (Službeni glasnik Grada Zagreba 9/08);
- "Savski park - zapad" (Službeni glasnik Grada Zagreba 9/08);
- "Sveti Duh" (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/08, 7/09 - ispr.);
- Brezje - zona jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/09);
- "Ferenščica - zapad" (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/09);
- "Prečko - zapad" (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/09);
- "TOZ" (Službeni glasnik Grada Zagreba 23/09);
- Borovje - sjeverna zona (Službeni glasnik Grada Zagreba 9/10);
- USA škola (Službeni glasnik Grada Zagreba 4/11);
- Gospodarske zone Sesevetski Kraljevec - jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 15/11);
- Staro Trnje, Savica za zonu Prisavlje - Ulica V. Ruždjaka, planirana Strojarska (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/12);
- Oporovec - jug (Službeni glasnik Grada Zagreba 13/12);
- Gospodarske zone "Sesevetski Kraljevec - istok" (Službeni glasnik Grada Zagreba 15/12);
- Dubrava - centar (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/13);
- Studentski kampus Borongaj (Službeni glasnik Grada Zagreba 9/13);
- Martinovka - zona istok (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/14);
- Radnička - Slavonska avenija (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/15);
- groblja Moravče (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/16);
- groblja Markovo Polje (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/17);

- Izvješće o stanju u prostoru Grada Zagreba 2013. - 2016. (Službeni glasnik Grada Zagreba 4/18).

U postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola prvenstveno se primjenjuju:

- Zakon o prostornom uređenju (Narodne Novine 153/13, 65/17 i 114/18),
- Zakon o gradnji (Narodne Novine 153/13 i 20/17),
- Zakon o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (Narodne Novine 86/12, 65/17),
- Zahtjevi zaštite i spašavanja u dokumentima prostornog uređenja te drugi zakoni, posebni propisi i tehnički normativi, ovisno o vrsti zahvata u prostoru.

Osim navedenog, donesena je Odluka o načinu postupanja na nestabilnim padinama na zemljištu u privatnom vlasništvu (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/14) kojom se propisuje postupanje nadležnih gradskih upravnih tijela prilikom pojave nestabilnih padina na zemljištu u privatnom vlasništvu. U cilju rješavanja problema koji su izravno povezani sa stanjem u prostoru, pokrenut je postupak legalizacije nezakonito izgrađenih građevina čijom se provedbom rješavaju višedesetljetni problemi vezani uz bespravno izgrađene građevine. Prostornim planovima su definirane posebno vrijedne poljoprivredne površine, šumska područja, parkovi prirode, područja pogodna za odlaganje neopasnog otpada i komunalnog otpada.

Zaključak

Izuzetno je važno da građevine ne budu izgrađene u području gdje ih se ne može štiti (primjerice u inundacijskom području, kod aktivnih klizišta i slično), te da imaju odgovarajuću otpornost na prisutne prijetnje. Također je važno da se postojeći prirodni resursi i okoliš ne devastiraju. Uz prostorne, urbanističke i detaljne planove uređenja donijeta je i odluka o načinu postupanja u specifičnim situacijama poput pojave klizišta a pokrenut je i Projekt kompleksnih geotehničkih i seizmičkih istraživanja za potrebe planiranja i gradnje na području Grada Zagreba. Na temelju navedenog razina spremnosti ove kategorije procijenjena je visokom.

5) Ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive

Proračun Grada Zagreba za 2018. godinu iznosio je **9.438.310.000,00 kuna**. Predviđena sredstva iz proračuna Grada Zagreba za sustav civilne zaštite u 2018. godini iznosila su 123.781.000,00 kn od čega izdvajamo:

- za razvoj sustava civilne zaštite 24.808.000,00 kn;
- za Vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba 13.090.000,00 kn;
- za Gorsku službu spašavanja 660.000,00 kn;
- za Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb 7.500.000,00 kn;
- za Javnu vatrogasnu postrojbu Grada Zagreba 77.723.000,00 kn.

U Tablici 96. prikazane su orijentacijske vrijednosti, odnosno planirana sredstva za trogodišnje razdoblje financiranja sustava civilne zaštite na temelju Proračuna Grada Zagreba za 2018. te Projekcije Proračuna Grada Zagreba za 2019. i 2020. godinu.

Tablica 96. Planirano financiranje sustava civilne zaštite po pozicijama

NAZIV AKTIVNOSTI	2018.	2019.	2020.
Osnovna aktivnost	5.453.000,00	6.023.000,00	6.413.000,00
Nabava opreme za upravna tijela	510.000,00	628.000,00	638.000,00
Redovna djelatnost Vatrogasne zajednice Grada Zagreba	13.090.000,00	13.090.000,00	13.660.000,00
Gorska služba spašavanja - stanica Zagreb	660.000,00	660.000,00	729.000,00
Sanacija posljedica hitnih situacija, velikih nesreća i katastrofa	250.000,00	250.000,00	308.000,00
Sudjelovanje udruga u sustavu zaštite i spašavanja	150.000,00	162.000,00	164.000,00
Razvoj civilne zaštite Grada Zagreba	2.500.000,00	4.514.000,00	4.632.000,00
Razvoj geografsko-informacijskog sustava za hitne situacije	40.000,00	40.000,00	40.000,00
Uvođenje sustava upravljanja informacijskom sigurnošću Grada Zagreba	100.000,00	100.000,00	100.000,00
Izrada studija za saniranje posljedica potresa	200.000,00	250.000,00	250.000,00
Potresni rizik Grada Zagreba	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Centar za rukovođenje i koordinaciju operativnih snaga Grada Zagreba	1.200.000,00	1.968.000,00	1.989.000,00
Procjena ugroženosti od požara	150.000,00	200.000,00	200.000,00
Izgradnja vatrogasne infrastrukture	500.000,00	1.000.000,00	1.500.000,00
Redovna djelatnost Javne vatrogasne postrojbe Grada Zagreba	36.252.000,00	36.389.000,00	41.037.000,00
Opremanje Javne vatrogasne postrojbe Grada Zagreba	950.000,00	950.000,00	950.000,00
Javna vatrogasna postrojba Grada Zagreba - decentralizirana funkcija	40.109.000,00	40.187.000,00	40.273.000,00
UKUPNO:	102.119.000,00	106.416.000,00	112.888.000,00

Izvor: Plan razvoja sustava civilne zaštite Grada Zagreba za 2018.

Zaključak

S obzirom na podatke o opremanju postrojbi civilne zaštite opće namjene, provođenju osposobljavanja i održavanja vježbi civilne zaštite, te s obzirom na plan financiranja sustava civilne zaštite u trogodišnjem razdoblju iz kojeg je vidljivo da se svake godine planira povećavanje izdvajanja za sustav civilne zaštite, ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive je povoljna odnosno ocjena u ovom segmentu je - visoka razina spremnosti. U

proračunu Grada Zagreba osiguravaju se dostatna financijska sredstva koja omogućavaju razvoj sustava civilne zaštite na području Grada Zagreba te tako ustrojeni sustav Grada Zagreba može izvršiti sve zadaće civilne zaštite.

6) Baza podataka

Bazu podataka možemo definirati kao 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 koji se koristi za provođenje mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama kao i za potrebe provođenja osposobljavanja.

Grad Zagreb vodi elektroničku „Bazu podataka o pripadnicima operativnih snaga sustava civilne zaštite“ za članove stožera civilne zaštite, pripadnike postrojbi civilne zaštite opće i specijalističke namjene i povjerenike civilne zaštite, za koordinatore na lokaciji te pravne osobe u sustavu civilne zaštite uz pomoć koje se redovito ažuriraju podaci o kontaktima pripadnika kao i o tome kad im je podijeljena oprema odnosno koja su osposobljavanja prošli i na kojim su sve vježbama sudjelovali. Osim navedenog, ažuriraju se i podaci građevinskih tvrtki koje će sudjelovati u raščišćavanju ruševina u slučaju razornog potresa, i to imena i prezimena vozača, brojevi telefona i popis kompletne mehanizacije raspoložive za raščišćavanje s navođenjem podataka o zonama raščišćavanja za svaku tvrtku. Značajni su i drugi izvori, baze podataka i podloge za potrebe sustava civilne zaštite (službene statistike, dokumenti i studije te provedena znanstvena istraživanja) koje se kontinuirano prikupljaju u Uredu za upravljanje u hitnim situacijama iz različitih izvora i uz suradnju s drugim gradskim tijelima te koristeći GIS platformu Grada Zagreba.

Zaključak

Razina spremnosti ove kategorije je procijenjena visokom zbog postojanja online elektroničke baze podataka o pripadnicima postrojbi civilne zaštite koju je uspostavio Ured za upravljanje u hitnim situacijama te zbog mogućnosti korištenja zajedničke Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka odnosno GIS platforme za potrebe sustava civilne zaštite zajedno s drugim upravnim tijelima Grada Zagreba.

Tablica 97. Analiza sustava civilne zaštite – područje preventive

PODRUČJE PREVENTIVE	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Usvojenost strategija, normativne uređenosti te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite			x	
Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave			x	

PODRUČJE PREVENTIVE	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela				x
Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta			x	
Ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive			x	
Baze podataka			x	
Područje preventive - ZBIRNO			x	

8.2. Analiza sustava civilne zaštite – područje reagiranja

Analiza na području reagiranja sastoji se od sljedećih 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: čelnih osoba Grada Zagreba koji su nadležni za provođenje zakonom utvrđenih operativnih obaveza u fazi reagiranja sustava civilne zaštite, spremnost Stožera civilne zaštite Grada Zagreba, spremnost Stožera civilne zaštite gradskih četvrti Grada Zagreba te spremnost koordinatora na mjestu izvanrednog događaja.

Čelne osobe: Razina odgovornosti gradonačelnika Grada Zagreba i načelnice Stožera civilne zaštite Grada Zagreba procjenjuje se sa visokom spremnošću. Razina osposobljenosti i uvježbanosti je također visoka zbog provedene edukacije kao i održavanja vježbi postrojbi specijalističke i opće namjene Grada Zagreba više puta godišnje.

Stožer civilne zaštite Grada Zagreba:

Zaključkom gradonačelnika Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 18/17,19/17, 5/18 i 14/18) osnovan je i imenovan Stožer civilne zaštite Grada Zagreba. Stožer je stručno, operativno i koordinativno tijelo koje usklađuje djelovanje operativnih snaga civilne zaštite u pripremljivoj fazi prije nastanka posljedica izvanrednog događaja i tijekom provođenja mjera i aktivnosti civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama. Stožer ima načelnika, zamjenika načelnika i 12 članova. Načelnica Stožera je dr. sc. Olivera Majić, zamjenica gradonačelnika Grada Zagreba, a zamjenik načelnice dr. sc. Pavle Kalinić, pročelnik Ureda za upravljanje u hitnim situacijama.

Rad stožera odvija se u skladu s Poslovníkom o radu Stožera civilne zaštite Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 18/17). Stožer obavlja zadaće koje se odnose na prikupljanje i obradu informacija ranog upozoravanja o mogućnostima 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 odluke o prestanku provođenja mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.

Radom Stožera rukovodi načelnik Stožera, a kad se proglašuje velika nesreća ili katastrofa, rukovođenje preuzima gradonačelnik Grada Zagreba ili po ovlaštenju gradonačelnika Grada Zagreba, načelnik Stožera. U svim aktivnostima Stožer usko surađuje s Državnom upravom za zaštitu i spašavanje - Područnim uredom za zaštitu i spašavanje Zagreb, Policijskom upravom zagrebačkom i ostalim operativnim snagama sustava civilne zaštite na području Grada Zagreba. Stožer civilne zaštite Grada Zagreba je upoznat sa odredbama Zakona o sustavu civilne zaštite, podzakonskim aktima, načinom djelovanja sustava civilne zaštite, načelima sustava civilne zaštite i sl. Temeljem članka 6. st. 2. Pravilnika o mobilizaciji, uvjetima i načinu rada operativnih snaga sustava civilne zaštite (Narodne Novine 69/16), u slučaju velike nesreće, stožer civilne zaštite Grada Zagreba može predložiti organiziranje volontera i način njihovog uključivanja u provođenje određenih mjera i aktivnosti u velikim nesrećama i katastrofama, u suradnji sa središnjim tijelom državne uprave nadležnim za organiziranje volontera.

Razina odgovornosti Stožera civilne zaštite Grada Zagreba procijenjena je visokom razinom spremnosti. Razina osposobljenosti kao i razina uvježbanosti procijenjena je visokom.

Stožeri civilne zaštite gradskih četvrti Grada Zagreba

Zaključkom gradonačelnika Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/17) osnovani su stožeri civilne zaštite gradskih četvrti Grada Zagreba. U Gradu Zagrebu osnovano je 17 stožera i to kako slijedi:

1. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Donji grad;
2. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Gornji grad – Medveščak;
3. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Trnje;
4. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Maksimir;
5. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Peščenica – Žitnjak;
6. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Novi Zagreb – istok;
7. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Novi Zagreb – zapad;
8. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Trešnjevka – sjever;
9. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Trešnjevka – jug;
10. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Črnomerec;
11. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Gornja Dubrava;
12. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Donja Dubrava;
13. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Stenjevec;
14. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Podsused – Vrapče;

15. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Podsljeme;
16. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Sesvete;
17. Stožer civilne zaštite Gradske četvrti Brezovica.

Stožeri su tijela koja sudjeluju u provođenju civilne zaštite na području gradskih četvrti u Gradu Zagrebu. Članove stožera imenuju Vijeća gradskih četvrti. Stožeri imaju načelnika, zamjenika načelnika i 5 članova. Načelnik je po dužnosti predsjednik Vijeća gradske četvrti i rukovodi radom stožera, zamjenik načelnika je po dužnosti potpredsjednik Vijeća gradske četvrti. Tri člana stožera su iz redova Vijeća gradske četvrti a dva člana su iz redova stručnih osoba za pojedina područja prirodnih, tehničkih i drugih znanosti, po prethodno pribavljenom mišljenju pravne osobe kojoj je redovna djelatnost zaštita i spašavanje.

Razina odgovornosti Stožera civilne zaštite gradskih četvrti procijenjena je visokom razinom spremnosti. Razina osposobljenosti kao i razina uvježbanosti procijenjena je isto tako visokom.

Koordinator na lokaciji

Koordinator na lokaciji procjenjuje nastalu situaciju i njezine posljedice na terenu te u suradnji s stožerom civilne zaštite usklađuje djelovanje operativnih snaga sustava civilne zaštite, poradi poduzimanja mjera i aktivnosti za otklanjanje posljedica izvanrednog događaja. Koordinator na lokaciji, sukladno specifičnostima izvanrednog događaja, određuje načelnik stožera civilne zaštite iz redova operativnih snaga sustava civilne zaštite. Temeljem čl. 26. st. 2. Pravilnika o mobilizaciji, uvjetima i načinu rada operativnih snaga sustava civilne zaštite (NN 69/16) Grad Zagreb će u suradnji sa operativnim snagama civilne zaštite, u Planu djelovanja civilne zaštite utvrditi popis potencijalnih koordinatora na lokaciji. Obzirom na činjenicu da koordinator na lokaciji još uvijek nije imenovan, unatoč činjenici da je razina odgovornosti i uvježbanosti postojećih pripadnika upravljačkih skupina operativnih snaga koji bi bili imenovani koordinatorima visoka, razina odgovornosti, osposobljenosti i uvježbanosti je procijenjena niskom.

Zaključak

Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta je na visokoj razini. Stožeri civilne zaštite na razini Grada Zagreba i gradskih četvrti su ustrojeni, odgovorne osobe su imenovane i educirane a poslove koji se odnose na planiranje, razvoj, učinkovito funkcioniranje i financiranje sustava civilne zaštite, obrane, zaštite od požara, elementarnih nepogoda i vatrogastva u izvršavanju prava, obveza i odgovornosti Gradske skupštine i gradonačelnika obavlja Ured za upravljanje u hitnim situacijama. Do kraja II. kvartala 2019. bit će sastavljen popis potencijalnih koordinatora na lokaciji.

2) Spremnost operativnih kapaciteta

Procjena spremnosti sustava civilne zaštite provedena je na temelju operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite za provođenje svih mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite. Spremnost operativnih kapaciteta analizirana je po sljedećim parametrima: popunjenost ljudstvom, spremnost zapovjedništva, osposobljenosti i uvježbanosti ljudstva i zapovjednog osoblja, opremljenosti materijalno-tehničkim sredstvima, vremenu mobilizacijske spremnosti, samodostatnosti te logističkoj potpori.

Načelo samodostatnosti označava da postrojbe civilne zaštite raspolažu potrebnim materijalno-tehničkim sredstvima (osobna i skupna oprema, uključujući vozila, opremu za smještaj, vodu, hranu, sanitarije) s kojima mogu samostalno djelovati na lokaciji intervencije

u propisanom razdoblju s ciljem ostvarivanja kontinuiteta djelovanja i nemaju logističkih zahtjeva prema nadležnom tijelu primatelja pomoći kada pružaju pomoć izvan matičnog područja nadležnosti.

Postrojbe civilne zaštite Grada Zagreba (opće i specijalističke)

Gradska skupština Grada Zagreba Odlukom o osnivanju postrojbi civilne zaštite opće namjene Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 11/18) osnovala je sljedeće postrojbe:

1. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Donji grad,
2. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Gornji grad - Medveščak,
3. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Trnje,
4. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Maksimir,
5. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Peščenica - Žitnjak,
6. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Novi Zagreb - istok,
7. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Novi Zagreb - zapad,
8. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Trešnjevka - sjever,
9. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Trešnjevka - jug,
10. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Črnomerec,
11. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Gornja Dubrava,
12. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Donja Dubrava,
13. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Stenjevec,
14. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Podsused - Vrapče,
15. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Podsljeme,
16. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Sesvete,
17. Postrojbu civilne zaštite opće namjene Gradske četvrti Brezovica.

Tijekom 2017. upućen je medijski poziv građanima Grada Zagreba za dobrovoljno uključivanje u postrojbe civilne zaštite Grada Zagreba te je sa zainteresiranim građanima održano više sastanaka na kojima je prezentirano stanje ustroja i opremljenosti civilne zaštite. Zainteresirani građani uključeni su u sustav civilne zaštite Grada Zagreba rasporedom u postrojbe civilne zaštite.

Svaka se postrojba sastoji od upravljačke i najmanje dvije operativne skupine. Upravljačka skupina sastoji se od 2 pripadnika, a svaka operativna skupina sastoji se od 8 do 10 pripadnika, sukladno potrebama koje proizlaze iz Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za područje Grada Zagreba.

Gradska skupština Grada Zagreba je Odlukom o osnivanju postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 11/18) osnovala sljedeće postrojbe:

- Postrojbu civilne zaštite za spašavanje iz ruševina srednje kategorije - sastoji se od upravljačke skupine s 4 pripadnika, dvije operativne skupine sa po 12 pripadnika i logističke skupine sa 6 pripadnika;
- Postrojbu za traganje i spašavanje u poplavama lake kategorije – sastoji se od upravljačke skupine s 2 pripadnika, dvije operativne skupine sa po 5 pripadnika i logističke skupine s 4 pripadnika;
- Postrojbu za tehničko-taktičku potporu - sastoji se od upravljačke skupine s 1 pripadnikom, operativne skupine sa 8 pripadnika i logističke skupine s 3 pripadnika.

Postrojbe civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba se popunjavaju ponajprije članovima udruga građana i drugih pravnih osoba koje se u svojoj djelatnosti bave određenim oblikom zaštite i spašavanja ili su za to osnovane te imateljima specijalističkih znanja od značenja za sustav civilne zaštite.

Tijekom 2017. i 2018. godine proveden je postupak javne nabave za nabavu opreme postrojbama civilne zaštite opće i specijalističke namjene Grada Zagreba, i to kako slijedi:

- 2000 kišnih kabanica,
- 1500 vreća za spavanje,
- 3 kompleta detektora pokreta,
- 3 kompleta skupne opreme za rad na visini,
- 5 kompleta za spašavanje iz dubina i visina,
- 30 kompleta osobne zaštitne opreme za pripadnike specijalističke postrojbe civilne zaštite,
- 10 prikolica za prijevoz pitke vode,
- 20 ručnih radio stanica,
- 5 kompleta osobne zaštitne opreme za postrojbe specijalističke namjene Grada Zagreba,
- 1 vibraskop, uređaj za tehničko pretraživanje terena odnosno traganje za nastradalima i ozlijeđenima u ruševinama,
- 1 mobilni agregat snage 100 kW,
- 15 kompleta za satelitsku komunikaciju,
- podupirače za vertikalno i koso podupiranje nesigurnih objekata za spašavanje iz ruševina.

Postrojbe će se mobilizirati u slučaju neposredne prijetnje, katastrofe i velike nesreće čije posljedice nadilaze mogućnosti redovnih operativnih snaga. Postrojbe civilne zaštite opće namjene Grada Zagreba u 2018. godini su popunjene s ukupno 2 914 pripadnika dok postrojbe civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba imaju ukupno 669 pripadnika. Osposobljavanje za pripadnike postrojbi civilne zaštite opće namjene po svim gradskim četvrtima izvršeno je 2018. godine.

Spremnost operativnih kapaciteta – povjerenika civilne zaštite

Povjerenici su imenovani Zaključkom o imenovanju povjerenika civilne zaštite Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 18/11). Pristupilo se imenovanju povjerenika prema Pravilniku o mobilizaciji, uvjetima i načinu rada operativnih snaga sustava civilne

zaštite (Narodne Novine 69/16). Povjerenici će sukladno navedenom Pravilniku biti imenovani do II. kvartala 2019. godine.

Operativne snage vatrogastva

Operativne snage vatrogastva na području Grada Zagreba čine Javna vatrogasna postrojba Grada Zagreba i dobrovoljna vatrogasna društva udružena u Vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba. JVP GZ sastavljena je od 327 operativnih vatrogasaca raspoređenih u pet vatrogasnih postaja na području Grada Zagreba, i to: Vatrogasne postaje Centar, Vatrogasne postaje Dubrava, Vatrogasne postaje Jankomir, Vatrogasne postaje Novi Zagreb i Vatrogasne postaje Žitnjak.

Timovi vatrogasaca kontinuirano provode vježbe u koje su uključene i druge službe koje u slučaju katastrofe izazvane potresom ili urušavanjem građevina kao timovi spašavaju građane. Pripadnici JVP GZ-a posebno su osposobljeni prema programima i stupnjevima - 1/2/3 za spašavanje u ruševinama (u daljnjem tekstu: SUR), kako slijedi:

- 10 pripadnika JVP GZ-a osposobljeno je prema programu SUR-1;
- 38 pripadnika JVP GZ-a osposobljeno je prema programu SUR-2;
- 3 pripadnika JVP GZ-a osposobljeno je prema programu SUR-3;
- 16 pripadnika JVP GZ-a osposobljeno je prema programu vatrogasno ronilačke izobrazbe.

Javna vatrogasna postrojba raspolaže sa 59 vatrogasnih vozila, a prema vrstama razvrstani su na:

- 10 navalnih vozila,
- 6 autocisterni,
- 3 šumara,
- 11 tehničkih vozila,
- 2 vozila za prijevoz vatrogasaca,
- 4 vozila za prijevoz vatrogasaca i opreme,
- 18 specijalnih vatrogasnih vozila,
- 9 zapovjednih vozila.

Tijekom 2018. godine pripadnici JVP GZ-a imali su 2401 intervencija, od čega je bilo 938 vatrogasnih intervencija gašenja požara, 1129 tehničke intervencije i 334 ostalih intervencija. Broj pripadnika JVP GZ-a koji su sudjelovali u intervencijama u prosjeku je 5 vatrogasaca na jednu intervenciju.

U 57 dobrovoljnih vatrogasnih društava udruženih u Vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba ukupno je bilo učlanjeno 9158 osoba, od čega je 2542 članova djece i mladeži uzrasta od 6 do 18 godina. Članova vatrogasnih postrojbi dobrovoljnih vatrogasnih društava udruženih u Vatrogasnu zajednicu Grada Zagreba je 3693, dok je broj pričuvnih članova 2913.

Pripadnici dobrovoljnih vatrogasnih društava Grada Zagreba (u daljnjem tekstu: DVD GZ) posebno su osposobljeni za spašavanje u ruševinama, prema programima, i to kako slijedi:

- 446 člana DVD GZ-a osposobljena su prema programu SUR-1,
- 19 članova DVD GZ-a osposobljeno je prema programu SUR-2.

Dobrovoljna vatrogasna društva Grada Zagreba imaju 109 vatrogasnih vozila, i to:

- 10 navalnih vozila,
- 3 zapovjedna vozila,
- 20 autocisterni,
- 7 šumara,
- 50 terenskih vozila s ugrađenim visokotlačnim modulom za gašenje požara,
- 19 vozila za prijevoz vatrogasaca i vatrogasne opreme.

Tijekom 2018. godine pripadnici DVD GZ-a imali su 406 intervencija, od čega su u 245 slučaja samostalno intervenirali, a u 161 slučaju bili su potpora Javnoj vatrogasnoj postrojbi Grada Zagreba. Broj pripadnika DVD GZ-a koji su sudjelovali u intervencijama u prosjeku je 6 vatrogasaca na jednu intervenciju.

Ekipe za intervencije stižu do krajnje točke djelovanja u propisanom roku od 15 minuta. Smanjenje broja intervencija rezultat je dugogodišnjeg rada s građanstvom, školama, vrtićima, edukativnih programa, posjeta školama te dana otvorenih vrata Javne vatrogasne postrojbe Grada Zagreba. Postignut je visok stupanj jedinstva profesionalnog i dobrovoljnog vatrogastva.

Operativne snage Hrvatskog Crvenog križa - Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb

Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb dio je Međunarodnog pokreta Crvenog križa i Crvenog polumjeseca i prema Strategiji 2020. djeluje na 4 osnovna područja:

- promicanje temeljnih načela Pokreta i humanih vrednota,
- pomoć u katastrofama,
- priprema i osposobljavanje za djelovanje u katastrofama
- briga o zdravlju i socijalnoj podršci u zajednici.

Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb kao punopravni član Hrvatskog Crvenog križa uživa posebnu zaštitu i skrb Republike Hrvatske. Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb djeluje na području Grada Zagreba. Sjedište društva je u Zagrebu, Ilica 223. Osim sjedišta u Ilici 223, društvo ima u vlasništvu i odmaralište za djecu u Novom Vinodolskom te raspolaže odmaralištem za djecu na Sljemenu. Specijalnosti Gradskog društva Crvenog križa Zagreb su organiziranje i vođenje službe spašavanja, prihvat i podjela humanitarne pomoći, prva pomoć, spašavanje života na vodi te osposobljavanje spašavatelja.

Ukupan broj članova interventnog tima je 123 člana, od čega je 87 aktivnih članova. Društvo raspolaže sa 13 vozila te materijalnim sredstvima i opremom za provođenje mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite, i to: torbicama prve pomoći 30 komada, vrećama za spavanje 500 komada, šatorima 3 komada, ležajevima 8 komada, isušivačima 82 komada, daskama za imobilizaciju 1 komad, računalom 1 komad, čamcem + prikolicom 1 komad, dekama 900 komada, 2 agregata i 2 pumpe za vodu.

Za obavljanje djelatnosti sukladno posebnim propisima društvo raspolaže i prostorom za smještaj beskućnika u Kosnici pokraj Zagreba te s više radionica u Gradu Zagrebu za rad s osobama s teškoćama u razvoju (radionice su smještene na sljedećim lokacijama: Črnomerec, Trešnjevka, Susedgrad, Dubrava i Novi Zagreb - Siget). Društvo se također koristi i dvama skladištima za prikupljanje pomoći socijalno ugroženim građanima (u Novom

Zagrebu - Siget i Blato) jednim prostorom za podjelu hrane u Susedgradu te jednim prostorom za prikupljanje i distribuciju odjeće i obuće (Petrova 120).

Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja - Stanica Zagreb

HGSS je nositelj pojedinih djelatnosti i resurs koji se koristi u izvanrednim okolnostima, na visokim objektima, u slučaju potresa, vremenskih nepogoda, većih i drugih nesreća. HGSS posjeduje i razvija potrebne sposobnosti, resurse i operativne snage: osposobljene timove za pružanje medicinske pomoći i potragu za nestalim i zatrpanim osobama, trenira potražne pse, posjeduje opremu za izvlačenje ozlijeđenih, spašavanje na vodama te provodi i druge akcije.

Hrvatska gorska služba spašavanja – stanica Zagreb ima 85 članova: 79 spašavatelja, od toga je 12 instruktora HGSS-a i 6 pripravnika. U svom sastavu ima 5 liječnika, jednog medicinskog tehničara, 8 članova s položenim tečajem za asistenciju liječnicima pri helikopterskom spašavanju, 34 člana s ITLS tečajem, 10 letaća spašavatelja, jednog instruktora helikopterskog spašavanja s licencom Air Zermatt, 10 učitelja skijanja, 14 voditelja potraga i dva potražna tima s psom, 12 osposobljenih voditelja spašavanja u speleološkim objektima, 32 ronioca raznih kategorija od toga trojicu osposobljenih za spašavanje iz potopljenih speleoloških objekata ili dubina do 100 metara, 30 članova osposobljenih za spašavanje na brzim vodama i potopljenim područjima, te 10 spašavatelja s položenim ispitom za rukovanje eksplozivnim tvarima.

Tijekom 2018. godine pripadnici Hrvatske gorske službe spašavanja - Stanice Zagreb sudjelovali su u 130 akcija spašavanja u kojima je spašeno 154 ljudi. Od toga je na području Grada Zagreba bilo 66 akcija spašavanja u kojima je spašeno 80 ljudi. U navedenim akcijama spašavanja su u prosjeku sudjelovala 4 pripadnika na jednoj intervenciji.

Udruge građana od interesa za sustav civilne zaštite

Hrvatska udruga za obuku potražnih pasa (HUOPP) i Klub za obuku službenih i sportskih pasa "Zagreb" (KOSSP) dobrovoljne su udruge koje se bave školovanjem pasa i njihovih vodiča radi sudjelovanja u potražnim akcijama za izgubljenim i nestalim osobama. Ured za upravljanje u hitnim situacijama tijekom 2018. sufinancirao je dio programa obuke spasilačkih i potražnih pasa te ih uključio u specijalističke postrojbe civilne zaštite Grada Zagreba.

Zagrebački speleološki savez osnovan je radi razvoja i unapređenja speleologije kao stručne i znanstvene aktivnosti u Gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji. Glavna je zadaća Saveza zajedničko djelovanje udruga koje su registrirane za speleološku djelatnost na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije, da bi se poboljšali uvjeti rada i status speleološke djelatnosti. Članovi Zagrebačkoga speleološkog saveza sastavni su dio postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba.

Zagrebački radioamaterski savez je udruženje radio klubova, neprofitna organizacija, koji djeluje na području Grada Zagreba u svojstvu pravne osobe i upisan je u registar nadležnoga gradskog upravnog tijela. Savez je osnovan 1994. Trideset članova Zagrebačkog radioamaterskog saveza sastavni je dio postrojbi civilne zaštite specijalističke namjene Grada Zagreba.

Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite Grada Zagreba

Gradska skupština Grada Zagreba donijela je Odluku o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/17). Odlukom je određeno sljedećih 47 pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite na području Grada Zagreba s ciljem pripremanja i organiziranja provedbe

mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite te sudjelovanja u otklanjanju posljedica katastrofa i velikih nesreća:

1. Klinička bolnica "Sveti Duh", Sveti Duh 64, 10000 Zagreb
2. Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba, Heinzelova 88, 10000 Zagreb
3. Nastavni zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar", Mirogojska cesta 16, 10000 Zagreb
4. Dom zdravlja Zagreb - Centar, Runjaninova 4, 10000 Zagreb
5. Dom zdravlja Zagreb - Istok, Švarcova 20, 10000 Zagreb
6. Dom zdravlja Zagreb - Zapad, Prilaz baruna Filipovića 11, 10000 Zagreb
7. Klinika za psihijatriju Vrapče, Bolnička cesta 32, 10090 Zagreb
8. Psihijatrijska bolnica "Sveti Ivan", Jankomir 11, 10090 Zagreb
9. Dječja bolnica Srebrnjak, Srebrnjak 100, 10000 Zagreb
10. Psihijatrijska bolnica za djecu i mladež, Ulica Ivana Kukuljevića 11, 10000 Zagreb
11. Poliklinika Zagreb, Argentinska 2, 10000 Zagreb
12. Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba, Đorđićeva 26, 10000 Zagreb
13. Poliklinika za rehabilitaciju slušanja i govora SUVAG, Ulica kneza Ljudevita Posavskog 10, 10000 Zagreb
14. Poliklinika za bolesti dišnog sustava, Prilaz baruna Filipovića 11, 10000 Zagreb
15. Stomatološka poliklinika Zagreb, Perkovića 3, 10000 Zagreb
16. Poliklinika za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i rehabilitaciju, Draškovićeva 13, 10000 Zagreb
17. Poliklinika za reumatske bolesti, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Dr. Drago Čop, Ul. A. Mihanovića 3, 10000 Zagreb
18. Ustanova za zdravstvenu njegu u kući, Preradovićeva 17/1, 10000 Zagreb
19. Gradska ljekarna Zagreb, Ul. kralja Držislava 6, 10000 Zagreb
20. Gradska plinara Zagreb d.o.o., Radnička cesta 1, 10000 Zagreb
21. Gradska plinara Zagreb - Opskrba d.o.o., Radnička cesta 1, 10000 Zagreb
22. Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo - GSKG d.o.o., Savska cesta 1, 10000 Zagreb
23. Vodoopskrba i odvodnja d.o.o., Folnegovićeva 1, 10000 Zagreb
24. Vodoprivreda Zagreb d.o.o., Petrovaradinska 110, 10000 Zagreb
25. Zagrebačka stanogradnja d.o.o., Jankomir 25, 10000 Zagreb
26. Zagrebački holding d.o.o., Ulica grada Vukovara 41, 10000 Zagreb
27. Dalekovod d.d., Ul. Marijana Čavića 4, 10000 Zagreb

28. Hidroelektra d.d., Capraška 6, 10000 Zagreb
29. Tehnika d.d., Vukovarska 274, 10000 Zagreb
30. Veterinarska stanica Grada Zagreba, Heinzelova 68, 10000 Zagreb
31. Institut Ruđer Bošković, Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb
32. Brodarski institut d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 20, 10020 Zagreb
33. Hrvatski Telekom d.d., Ul. Roberta Frangeša Mihanovića 9, 10110 Zagreb
34. Tele2 d.o.o., Ulica grada Vukovara 269/D, 10000 Zagreb
35. Ericsson Nikola Tesla d.d., Krapinska 45, 10002 Zagreb
36. Institut IGH d.d., Ul. Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
37. A1 d.o.o., Vrtni put 1, 10000 Zagreb
38. HANZA MEDIA d.o.o., Kornatska 2, 10000 Zagreb
39. Večernji list d.o.o., Oreškovićeve 6H/1, 10000 Zagreb
40. Konzum d.d., Ul. Marijana Čavića 1/a, 10000 Zagreb
41. Kaufland Hrvatska k.d., Ul. Vile Velebita 6, 10040 Zagreb
42. SPAR Hrvatska d.o.o., Slavonska avenija 50, 10000 Zagreb
43. Lidl Hrvatska d.o.o. k.d., Ulica kneza Ljudevita Posavskog 53, 10410 Velika Gorica
44. VELPRO - CENTAR d.o.o., Ul. Marijana Čavića 1, 10000 Zagreb
45. Prehrana trgovina d.d., Utinjska 48, 10000 Zagreb
46. Labud d.o.o., Radnička cesta 173/r, 10000 Zagreb
47. Medika d.d., Capraška 1, 10000 Zagreb

Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite na području Grada Zagreba su pravne osobe koje su svojim proizvodnim, uslužnim, materijalnim, ljudskim i drugim resursima najznačajniji nositelji tih djelatnosti na području Grada Zagreba. Pravne osobe dio su operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Zagreba i dužne su u operativnim planovima izraditi plan o načinu organiziranja provedbe mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite sukladno Zakonu o sustavu civilne zaštite, posebnim propisima i njihovim općim aktima.

Ostali sudionici u sustavu civilne zaštite

Na području Grada Zagreba djeluju službe i pravne osobe koje se u svojoj redovitoj djelatnosti bave zaštitom i spašavanjem.

Ministarstvo unutarnjih poslova obavlja poslove koji se odnose na poslove policije, zaštitu života i osobnu sigurnost ljudi i imovine, sprječavanje i otkrivanje kaznenih djela, održavanje javnog reda i mira, poslove sigurnosti prometa na cestama.

Centri za socijalnu skrb na području Grada Zagreba obavljaju upravne i stručne poslove koji se odnose na skrb o osobama i obiteljima koje nemaju dovoljno sredstava za podmirenje osnovnih životnih potreba ili im je pomoć potrebna radi otklanjanja uzroka socijalne ugroženosti, promicanje prava osoba s invaliditetom, podizanje kvalitete njihova života i razvoja izvaninstitucionalnih oblika skrbi za osobe s invaliditetom, poticanje zakonskih

projekata za poboljšanja kvalitete življenja osoba starije životne dobi, te razvoj uslužnih djelatnosti za njihove potrebe, razvoj izvaninstitucionalnih oblika skrbi za starije osobe, obavljanje drugih poslova skrbi o starijim osobama koji nisu stavljeni u nadležnost drugim tijelima.

Ministarstvo zdravstva obavlja poslove od interesa za očuvanje i unapređenje zdravlja hrvatskih građana što uključuje: zaštitu javnozdravstvenog interesa, rano prepoznavanje rizika bolesti, sprečavanje pojave bolesti te liječenje i rehabilitaciju oboljelih.

Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba ima 432 zaposlenika od čega je njih 380 medicinsko osoblje s vozačima sanitetskih vozila, te najsuvremeniju tehniku i moderan vozni park s 36 sanitetskih vozila. Za HMP koriste i 2 motocikla za brže pružanje hitne medicinske pomoći.

Broj ugovorenih timova za pružanje hitne medicinske pomoći je sljedeći:

- 69 terenskih timova hitne medicinske pomoći (T1 - liječnik, medicinski tehničar i vozač)
- 5 timova u prijavno-dojavnoj jedinici (liječnik i medicinski tehničar s mogućnošću rada na terenu)
- 10 timova T2 (medicinski tehničar i vozač).

Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba raspolaže s podstanicama: Centar, Novi Zagreb, Jarun, Gajnice, Dubrava i Sesvete.

Tijekom 2017. godine pripadnici Nastavnog zavoda za hitnu medicinu Grada Zagreba imali su 11304 intervencije.

Državni hidrometeorološki zavod obavlja stručne poslove koji se odnose na: praćenje hidroloških i meteoroloških procesa, prikupljanje, obrađivanje i objavljivanje hidrometeoroloških podataka, istraživanje atmosfere i vodnih resursa, primjenu meteorologije i hidrologije u područjima klimatologije, pomorske meteorologije, agrometeorologije, umjetnog djelovanja na vrijeme, zrakoplovne meteorologije, prostornog planiranja i projektiranja i ostale primjene, obavljanje međunarodnih poslova iz područja hidrologije i meteorologije od interesa za Republiku Hrvatsku.

Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost (od 01.01.2019. pod ingerencijom Ministarstva unutarnjih poslova) odobrava obavljanje nuklearne djelatnosti, djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, nabavu, uvoz, izvoz, prijevoz i provoz te uporabu izvora ionizirajućeg zračenja, provodi nezavisne analize sigurnosti i izdaje rješenja i suglasnosti za smještaj, projektiranje, gradnju, uporabu te razgradnju objekata u kojima će se obavljati nuklearna djelatnost. Sudjeluje u postupku izdavanja lokacijske dozvole, građevinske dozvole, dozvole za uklanjanje kao i u postupcima izdavanja uporabne dozvole za građevine u kojima su smješteni izvori ionizirajućeg zračenja ili se obavlja djelatnost s izvorima ionizirajućeg zračenja u skladu s posebnim propisom.

Prema podacima Hrvatske gospodarske komore, na području Grada Zagreba ima više od tisuću tvrtki koje raspolažu opremom, ljudstvom i mehanizacijom koja se može upotrijebiti u slučajevima velikih nesreća i katastrofa.

Zimsku službu na nerazvrstanim cestama Grada Zagreba provodi *Zagrebački holding d.o.o.*, Podružnica Zagrebačke ceste d.o.o. Pod Zimskom službom podrazumijevaju se radovi neophodni za održavanje prohodnosti ceste i sigurno odvijanje prometa za režim prometa u zimskim uvjetima koji je određen posebnim propisima. U svrhu koordiniranja i nadziranja zimske službe gradonačelnik Zaključkom osniva i imenuje Operativni stožer zimske službe.

Zaključak

Stožeri i postrojbe civilne zaštite opće i specijalističke namjene su optimalno ustrojene i zadovoljavajuće popunjene pripadnicima. Operativne snage vatrogastva pravovremeno i učinkovito odgovaraju na sve zadaće iz područja vatrogastva i zaštite od požara te obavljaju ostale aktivnosti koje su im određene. Ekipe za vatrogasne intervencije stižu do krajnje točke djelovanja u propisanom roku od 15 minuta. Vatrogasna društva imaju zadovoljavajuću osnovnu vatrogasnu opremu i popunjenost. Po pitanju motiviranosti i osposobljenosti ljudstva kao i uvježbanosti i mobilnosti stanje je zadovoljavajuće.

Hrvatski Crveni križ - Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb subjekt je koji kontinuirano osigurava trajnu i dobru pripremljenost svojih članova za djelovanje u slučaju velikih nesreća i katastrofa. Hrvatska gorska služba spašavanja - Stanica Zagreb svojim aktivnostima uvelike pridonosi sigurnosti te uz to pružaju i jamstvo pravodobne i učinkovite pomoći u slučaju potrebe. Hrvatske udruge za obuku potražnih pasa osiguravaju zadovoljavajući broj potražnih pasa koji se mogu koristiti u akcijama spašavanja prilikom potresa i u potražnim akcijama na području Grada Zagreba. Zagrebački radioamaterski savez osigurava sustav veza u kriznim situacijama.

Sukladno svemu navedenom može se zaključiti da je spremnost operativnih kapaciteta na visokoj razini.

3) Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje komunikacijskih kapaciteta

Sustav komunikacija operativnih snaga Grada Zagreba podijeljen je na tri dijela te se sve potrebne radnje unapređenja sustava odvijaju u skladu s tim. Sastavnice tog sustava su:

1. Sustav veza kojima se koriste operativne snage u svojim redovitim zadaćama,
2. Alternativni sustav veza,
3. Sustav veza civilne zaštite Grada Zagreba.

Integriran je komunikacijski sustav veza hitnih službi čime su povezani komunikacijski centri u Gradu Zagrebu, i to: Ured za upravljanje u hitnim situacijama, Županijski centar 112 Zagreb, Operativno-komunikacijski centar Policijske uprave zagrebačke, Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba i Javna vatrogasna postrojba Grada Zagreba.

Kada je riječ o sustavu veza kojima se koriste operativne snage u svojim redovitim zadaćama Ured za upravljanje u hitnim situacijama je uspostavio i rad s alternativnim sustavima koji će moći funkcionirati u slučajevima katastrofalnog scenarija, tj. kada prestanu funkcionirati ili se preoptereće redovni sustavi komunikacije. Alternativni sustavi podijeljeni su na dva dijela:

- 1) Satelitski sustav veza,
- 2) alternativni HF sustav veza.

Satelitski sustav veza pokazao se vrlo učinkovitim s tim da je Ured za upravljanje u hitnim situacijama unaprijedio postojeći sustav uvođenjem SCAP (Shared Corporate Allowance Plan) opcije koja postojećem sustavu omogućuje dodatne opcije poput kompletnog nadzora i upravljanja korisničkim računima web-sučeljem, povećava pouzdanost i sigurnost uspostavljene usluge, omogućuje prioritetni pristup mreži satelita, proširenje sustava do 20 korisničkih kartica te smanjenje troškova prometa. Sustav je funkcionalan i redovito se provjerava čime se unaprjeđuje međusobna suradnja hitnih službi.

HF sustav veza temelji se na kratkom valu (HF). Sustav je u cijelosti uspostavljen i sastoji se od:

- četiriju baznih HF stanica na lokacijama: u Balokovićevoj b.b. koja je na raspolaganju Uredu za upravljanje u hitnim situacijama, na Ksaverskoj cesti 107 koja je na raspolaganju PUZS-u Zagreb, te dvije koje su na raspolaganju DUZS-u (Nehajska 5)
- dvaju prijenosnih uređaja (Zagrebački radioamaterski savez).

Sustav veza civilne zaštite Grada Zagreba temelji se na radioamaterskim frekvencijama i postojećim uređajima, a njegova su baza članovi Zagrebačkog radioamaterskog saveza. Koncept komunikacijskog sustava veza civilne zaštite Grada Zagreba zamišljen je tako da se sve hitne službe i operativne snage te dobrovoljne snage civilne zaštite mogu međusobno komunikacijski povezati u slučaju katastrofalnog scenarija, tako da su važne informacije dostupne svima koji ih trebaju.

Ured je u suradnji sa Zagrebačkim radioamaterskim savezom pripremio plan veza te su dogovorene glavne i alternativne frekvencije za krizne situacije. Za uspostavu kvalitetnoga komunikacijskog sustava veza civilne zaštite Grada Zagreba neophodno je omogućiti rad radiokomunikacijskog centra, kao ključne točke u povezivanju sustava veza, koji je zbog strateških i tehničkih prednosti smješten na lokaciji Doma Crvenog križa na Sljemenu. Navedena lokacija omogućava idealno pokrivanje planiranoga frekvencijskog opsega na području Grada Zagreba, Zagrebačke županije i šire te neovisnost o gradskoj infrastrukturi.

Zaključak

Analizirani kapaciteti raspolažu vlastitim prijevoznim sredstvima, visoke su mobilnosti i dovoljne samodostatnosti. Uspostavljeni su alternativni (redundantni) komunikacijski kapaciteti putem satelita, HF sustava veza i uz pomoć radio-amatera (repetitor na Sljemenu).

Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta analizirajući transportne kapacitete procijenjena je visokom spremnošću. Stanje komunikacijskih kapaciteta procijenjeno je visokom spremnošću.

U Tablici 98. navedene su razine spremnosti po analiziranim segmentima.

Tablica 98. Analiza sustava civilne zaštite – područje reagiranja

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
ČELNE OSOBE				
Razina odgovornosti			x	
Razina osposobljenosti			x	
Razina uvježbanosti			x	
STOŽER				
Razina odgovornosti				x
Razina osposobljenosti			x	

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Razina uvježbanosti			x	
KOORDINATORI NA LOKACIJI				
Razina odgovornosti		x		
Razina osposobljenosti		x		
Razina uvježbanosti		x		
POSTROJBE CIVILNE ZAŠTITE				
Stupanj popunjenosti ljudstvom			x	
Stupanj spremnosti zapovjednog osoblja			x	
Stupanj osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			x	
Stupanj uvježbanosti			x	
Stupanj opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			x	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti			x	
Samodostatnost i logistička potpora				x
<u>Područje reagiranja - ZBIRNO</u>			x	
POVJERENICI CIVILNE ZAŠTITE				
Stupanj popunjenosti ljudstvom		x		
Stupanj spremnosti zapovjednog osoblja		x		
Stupanj osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja		x		
Stupanj uvježbanosti		x		
Stupanj opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom		x		
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti		x		

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Samodostatnost i logistička potpora		x		
<u>Područje reagiranja - ZBIRNO</u>		x		
VATROGASTVO				
Stupanj popunjenosti ljudstvom			x	
Stupanj spremnosti zapovjednog osoblja				x
Stupanj osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja				x
Stupanj uvježbanosti				x
Stupanj opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			x	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti				x
Samodostatnost i logistička potpora				x
<u>Područje reagiranja - ZBIRNO</u>				x
HRVATSKI CRVENI KRIŽ - Gradsko društvo Crvenog križa Zagreb				
Stupanj popunjenosti ljudstvom			x	
Stupanj spremnosti zapovjednog osoblja			x	
Stupanj osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			x	
Stupanj uvježbanosti				x
Stupanj opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			x	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti			x	
Samodostatnost i logistička potpora				x

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
<u>Područje reagiranja - ZBIRNO</u>			x	
HRVATSKA GORSKA SLUŽBA SPAŠAVANJA – STANICA ZAGREB				
Stupanj popunjenosti ljudstvom			x	
Stupanj spremnosti zapovjednog osoblja				x
Stupanj osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja				x
Stupanj uvježbanosti				x
Stupanj opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			x	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti			x	
Samodostatnost i logistička potpora				x
<u>Područje reagiranja - ZBIRNO</u>			x	
OSTALI SUDIONICI U SUSTAVU CIVILNE ZAŠTITE				
Stupanj popunjenosti ljudstvom			x	
Stupanj spremnosti zapovjednog osoblja			x	
Stupanj osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			x	
Stupanj uvježbanosti			x	
Stupanj opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			x	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti			x	
Samodostatnost i logistička potpora			x	
<u>Područje reagiranja - ZBIRNO</u>			x	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Stupanj popunjenosti ljudstvom			x	
Stupanj spremnosti zapovjednog osoblja		x		
Stupanj osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja		x		
Stupanj uvježbanosti		x		
Stupanj opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom		x		
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti		x		
Samodostatnost i logistička potpora		x		
<u>Područje reagiranja - ZBIRNO</u>		x		

8.2.1. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – POTRES

Analiza sustava civilne zaštite u području reagiranja temelji se na najgorem scenariju koji je obrađen u Poglavlju 6.1. Procjene rizika (potres jačine IX^o MCS ljestvice) vrlo male vjerojatnosti pojavljivanja.

Vrlo niska spremnost podrazumijeva da postojeći kapaciteti nisu dostatni pa je potrebno odmah tražiti pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Niska spremnost* odnosi se na sposobnost djelomičnog izvršavanja zadataka uz velike poteškoće (nedovoljno ljudi i opreme) pa je potrebno računati na pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Visoka spremnost* podrazumijeva optimalnu reakciju uz određene manje teškoće prilikom planiranja zamjene snaga ali visoku razinu samodostatnosti u izvršavanju zadataka civilne zaštite. *Vrlo visoka spremnost* podrazumijeva potpunu samodostatnost i u planiranju zamjenskih snaga odnosno mogućnost redovitog i pravodobnog izvršavanja svih zadaća.

Potrebno je naglasiti da razoran potres jačine IX^o stupnjeva MCS ljestvice dovodi do rušenja više od 50% zgrada u zoni razornosti. Osim toga, čak i unatoč brojnosti i profesionalnosti ustrojenih snaga civilne zaštite u takvim situacijama javlja se ljudska vrlo razumljiva reakcija da se prvo ide pomagati bližnjima u nevolji a tek zatim se pristupa organiziranom spašavanju drugih. Isto tako, određeni broj pripadnika snaga civilne zaštite pa i pripadnika profesionalnih snaga vatrogastva i policije će zbog navedenog događaja i rušenja objekata smrtno stradati ili biti ozlijeđen pa se na njih neće moći računati. Uslijed potresa bit će uništena i oprema od interesa za civilnu zaštitu kao i objekti kritične infrastrukture te to dodatno umanjuje operativne sposobnosti nakon događaja.

Zbog svega navedenog, razoran potres od IX^o MCS ljestvice je prijetnja zbog koje se i u slučaju najbolje pripremljenosti i opremljenosti lokalnih snaga zaštite i spašavanja treba tražiti pomoć iz susjednih gradova i županija odnosno tražiti međunarodnu pomoć. Potrebno je naglasiti da se radi o događaju izrazito male vjerojatnosti pojavljivanja.

Tablica 99. Mjere civilne zaštite u slučaju potresa jačine IX^o MCS ljestvice i razine spremnosti

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POTRESA JAČINE IX ^o MCS LJESTVICE	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost	NAPOMENA
	4	3	2	1	
Organizacija raščićavanja ruševina i spašavanja zatrpanih	x				Unatoč vrlo dobroj organiziranosti i opremljenosti specijalističkih postrojbi CZ za spašavanje iz ruševina zbog velikog broja zatrpanih osoba i srušenih objekata bit će potrebno zatražiti međunarodnu pomoć
Organizacija gašenja požara			x		Zbog brojnosti vatrogasnih snaga i DVD-a iz rubnih dijelova grada koji će manje stradati u potresu, smatra se da će uz određene poteškoće zadaci gašenja požara biti uspješno izvršeni
Organizacija regulacije prometa i osiguranje tijekom intervencija		x			Bit će potrebne dodatne policijske snage iz drugih PU
Definiranje lokacija za odlaganje materijala, evakuacijskih koridora i zona za prihvatanje stanovništva te provođenje evakuacije			x		Lokacije i zone su definirane, procjenjuje se da će za provođenje evakuacije i prihvatanje stanovništva ljudski i materijalni kapaciteti biti dostatni
Organizacija pružanja medicinske pomoći i medicinskog zbrinjavanja					Nastavni zavod za hitnu medicinu Grada Zagreba, domovi zdravlja na području Grada Zagreba, bolnice i klinike na području Grada Zagreba kao i Nastavni zavod za javno zdravstvo dr.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POTRESA JAČINE IX° MCS LJESTVICE	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost	NAPOMENA
	4	3	2	1	
	x				Andrija Štampar unatoč stručnosti i dobroj organizaciji zbog velikog broja mrtvih i ozlijeđenih osoba, kao i zbog rušenja ili teškog oštećenja glavne zgrade zdravstvenih ustanova na području Grada Zagreba te stradavanja dijela zaposlenika navedenih ustanova, svojim kapacitetima i sposobnostima neće se moći nositi sa situacijom pa će biti potrebno računati i na međunarodnu pomoć
Organizacija i pružanje veterinarske pomoći	x				Organizaciju i pružanje veterinarske pomoći provodit će Veterinarska stanica Grada Zagreba. Procjenjuje se manjak potrebnog kapaciteta i moguće oštećivanje objekta
Organizacija humane asanacije i identifikacije poginulih	x				Zbog velikog broja mrtvih osoba sukladno procjenama, kapaciteti neće biti dostatni pa će se morati tražiti dodatna pomoć
Organizacija higijensko - epidemiološke zaštite		x			Higijensko epidemiološku zaštitu provodit će zaposlenici Nastavnog zavoda za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“ i Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo uz pomoć osposobljenih predstavnika građana koji će u okviru osobne i uzajamne zaštite provoditi zadaće deratizacije,

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POTRESA JAČINE IX° MCS LJESTVICE	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost	NAPOMENA
	4	3	2	1	
					dezinfekcije i dezinsekcije. Zbog loše epidemiološke situacije nakon događaja takvih razmjera, bit će potrebna dodatna pomoć.
Organizacija osiguranja hrane i vode za piće			x		Sukladno Operativnim planovima pravnih osoba od interesa za civilnu zaštitu koje svoja skladišta imaju i u okolici Grada Zagreba (dalje od epicentra potresa) te s obzirom na kapacitete vatrogasnih snaga i DVD- a te Zagrebačkog holdinga sa svrhom dostave pitke vode, smatra se da je spremnost visoka
Organizacija prihvata pomoći			x		S obzirom na kapacitet i pripremljenost Ureda za upravljanje u hitnim situacijama kao i ostalih gradskih tijela, smatra se da je spremnost u ovoj kategoriji visoka
Organizacija asanacije terena			x		S obzirom na veličinu Zagrebačkog holdinga koji posjeduje iskustva i potrebnu mehanizaciju, te činjenice da se navedeno provodi nakon određenog vremena nakon samog događaja, odnosno spašavanja i zbrinjavanja ozlijeđenih te pokapanja mrtvih, smatra se da je spremnost visoka

Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta u slučaju potresa jačine IX° MCS ljestvice procjenjuje se visokom, spremnost operativnih kapaciteta procjenjuje se niskom zbog karaktera događaja i njegove razornosti odnosno negativnog utjecaja na sve društvene segmente, dok se stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje

komunikacijskih kapaciteta procjenjuje vrlo visokim zbog kvalitetnog planiranja operativnih kapaciteta i alternativnog sustava veza.

Tablica 100. Analiza sustava civilne zaštite – područje reagiranja -Potres

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta			x	
Spremnost operativnih kapaciteta		x		
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta			x	
Područje reagiranja u slučaju POTRESA - ZBIRNO		x		

Zaključak

Procjenjuje se da će u slučaju potresa jačine VIII^o MCS ljestvice (25% zgrada teško oštećeno) koji se dogodio 1880. u Zagrebu raspoložive snage civilne zaštite biti dostatne za saniranje posljedica potresa, no u slučaju da se prema najgorem scenariju dogodi potres jačine IX^o MCS ljestvice (preko 50% zgrada teško oštećeno) za što postoji vrlo mala vjerojatnost, procjenjuje se da postojeći kapaciteti ne bi bili dostatni te bi bilo potrebno zatražiti međunarodnu pomoć.

8.2.2. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – POPLAVA

Analiza sustava civilne zaštite u području reagiranja temelji se na najgorem scenariju koji je obrađen u Poglavlju 6.2. Procjene rizika (poplava izazvana pucanjem Savskog nasipa) vrlo male vjerojatnosti pojavljivanja.

Vrlo niska spremnost podrazumijeva da postojeći kapaciteti nisu dostatni pa je potrebno odmah tražiti pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Niska spremnost* odnosi se na sposobnost djelomičnog izvršavanja zadataka uz velike poteškoće (nedovoljno ljudi i opreme) pa je potrebno računati na pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Visoka spremnost* podrazumijeva optimalnu reakciju uz određene manje teškoće prilikom planiranja zamjene snaga ali visoku razinu samodostatnosti u izvršavanju zadataka civilne zaštite. *Vrlo visoka spremnost* podrazumijeva potpunu samodostatnost i u planiranju zamjenskih snaga odnosno mogućnost redovitog i pravodobnog izvršavanja svih zadaća.

Tablica 101. Mjere civilne zaštite u slučaju poplave izazvane pucanjem Savskog nasipa i razine spremnosti

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POPLAVE IZAZVANE PUCANJEM SAVSKOG NASIPA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Ojačavanje nasipa sa „zečjim nasipom“ ili zemljanim radovima			x	
Pomoć ugroženom stanovništvu u evakuaciji i premještanju kao i u premještanju materijalnih sredstava			x	
Organizacija pružanja prve medicinske pomoći			x	
Organizacija pružanja veterinarske pomoći		x		
Organizacija provođenja asanacije			x	

Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta kao i stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanje komunikacijskih kapaciteta procjenjuje se vrlo visokom, dok se stanje operativnih kapaciteta u slučaju poplave kojoj je uzrok pucanje Savskog nasipa procjenjuje visokom. Postojeće snage civilne zaštite u navedenom slučaju (najgori slučaj) bi bile dovoljne u provođenju mjera civilne zaštite.

Tablica 102. Analiza sustava civilne zaštite – područje reagiranja -Poplava

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta			x	
Spremnost operativnih kapaciteta			x	
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				x
Područje reagiranja u			x	

slučaju POPLAVA - ZBIRNO				
---------------------------------	--	--	--	--

Zaključak

Postojeće snage civilne zaštite u navedenom slučaju (najgori slučaj) bi bile dovoljne u provođenju mjera civilne zaštite.

8.2.3. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – INDUSTRIJSKE NESREĆE

Analiza sustava civilne zaštite u području reagiranja temelji se na najgorem scenariju koji je obrađen u Poglavlju 6.3. Procjene rizika (pojava domino efekta na području industrijske zone Žitnjak uslijed eksplozije ukapljenog naftnog plina) vrlo male vjerojatnosti pojavljivanja.

Vrlo niska spremnost podrazumijeva da postojeći kapaciteti nisu dostatni pa je potrebno odmah tražiti pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Niska spremnost* odnosi se na sposobnost djelomičnog izvršavanja zadataka uz velike poteškoće (nedovoljno ljudi i opreme) pa je potrebno računati na pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Visoka spremnost* podrazumijeva optimalnu reakciju uz određene manje teškoće prilikom planiranja zamjene snaga ali visoku razinu samodostatnosti u izvršavanju zadataka civilne zaštite. *Vrlo visoka spremnost* podrazumijeva potpunu samodostatnost i u planiranju zamjenskih snaga odnosno mogućnost redovitog i pravodobnog izvršavanja svih zadaća.

Tablica 103. Mjere civilne zaštite u slučaju pojave domino efekta na području industrijske zone Žitnjak

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POJAVE DOMINO EFEKTA NA PODRUČJU INDUSTRIJSKE ZONE ŽITNJAK	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Evakuacija u slučaju neposredne opasnosti od opasne tvari			x	
Zbrinjavanje evakuiranih osoba			x	
Zdravstveno zbrinjavanje povrijeđenih osoba			x	
Gašenje požara i vršenje dekontaminacije			x	
Regulacija prometa i				

osiguranje područja intervencije				x
Čišćenje prometnica i kanala za odvodnju, vršenje zemljanih radova uklanjanja dekontaminiranog zemljišta i dijelova objekata			x	

Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta, operativnih kapaciteta i stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta u slučaju pojave domino efekta na području industrijske zone Žitnjak uslijed eksplozije ukapljenog naftnog plina procjenjuje se visokom.

Tablica 104. Analiza sustava civilne zaštite – područje reagiranja –Industrijske nesreće

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta				x
Spremnost operativnih kapaciteta				x
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				x
Područje reagiranja u slučaju IND. NESREĆA - ZBIRNO				x

Zaključak

Postojeće snage civilne zaštite u navedenom slučaju (najgori slučaj) bi bile dovoljne u provođenju mjera civilne zaštite.

8.2.4. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – EKSTREMNE VREMENSKE PRILIKE

Analiza sustava civilne zaštite u području reagiranja temelji se na najgorem scenariju koji je obrađen u Poglavlju 6.4. Procjene rizika (dugotrajnog toplinskog vala na području Grada Zagreba) iznimno velike vjerojatnosti pojavljivanja.

Vrlo niska spremnost podrazumijeva da postojeći kapaciteti nisu dostatni pa je potrebno odmah tražiti pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Niska spremnost* odnosi se na sposobnost djelomičnog izvršavanja

zadataka uz velike poteškoće (nedovoljno ljudi i opreme) pa je potrebno računati na pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Visoka spremnost* podrazumijeva optimalnu reakciju uz određene manje teškoće prilikom planiranja zamjene snaga ali visoku razinu samodostatnosti u izvršavanju zadataka civilne zaštite. *Vrlo visoka spremnost* podrazumijeva potpunu samodostatnost i u planiranju zamjenskih snaga odnosno mogućnost redovitog i pravodobnog izvršavanja svih zadaća.

Tablica 105. Mjere civilne zaštite u slučaju pojave dugotrajnog toplinskog vala na području Grada Zagreba

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POJAVE DUGOTRAJNOG TOPLINSKOG VALA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Premještanje rizičnih skupina stanovništva u klimatizirane objekte				x
Organiziranje prijevoza rizičnih skupina stanovništva u klimatski povoljnije područje (Sljeme – Medvednica)				x
Zdravstveno zbrinjavanje osoba			x	
Osiguravanje pitke vode u slučaju nestašice			x	
Osiguravanje i postavljanje generatora za proizvodnju električne energije u klimatizirane objekte u slučaju nestašice el. energije			x	
Provođenje informiranja stanovništva o mjerama iz protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine te provođenje edukacije stanovništva u provođenju samozaštite i uzajamne zaštite				x

Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta, operativnih kapaciteta i stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta u slučaju pojave dugotrajnog toplinskog vala na području Grada Zagreba procjenjuje se vrlo visokom.

Tablica 106. Analiza sustava civilne zaštite – područje reagiranja –Ekstremne vremenske prilike

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POJAVE DUGOTRAJNOG TOPLINSKOG VALA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta				x
Spremnost operativnih kapaciteta				x
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				x
Područje reagiranja u slučaju EKSTREMNIH VREMENSKIH PRILIKA - ZBIRNO				x

Zaključak

Postojeće operativne snage sustava civilne zaštite sa područja Grada Zagreba dovoljne su za provođenje mjera civilne zaštite u slučaju pojave toplinskog vala.

8.2.5. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – EPIDEMIJE I PANDEMIJE

Analiza sustava civilne zaštite u području reagiranja temelji se na najgorem scenariju koji je obrađen u Poglavlju 6.5. Procjene rizika (pandemija influence) male vjerojatnosti pojavljivanja.

Vrlo niska spremnost podrazumijeva da postojeći kapaciteti nisu dostatni pa je potrebno odmah tražiti pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Niska spremnost* odnosi se na sposobnost djelomičnog izvršavanja zadataka uz velike poteškoće (nedovoljno ljudi i opreme) pa je potrebno računati na pomoć izvan zone pogođenog područja (druge županije/gradovi odnosno međunarodnu pomoć). *Visoka spremnost* podrazumijeva optimalnu reakciju uz određene manje teškoće prilikom planiranja zamjene snaga ali visoku razinu samodostatnosti u izvršavanju zadataka civilne zaštite. *Vrlo visoka spremnost* podrazumijeva potpunu samodostatnost i u planiranju zamjenskih snaga odnosno mogućnost redovitog i pravodobnog izvršavanja svih zadaća.

Tablica 107. Mjere civilne zaštite u slučaju pojave pandemije gripe na području Grada Zagreba

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POJAVE PANDEMIJE GRIPE	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Provedba preventivnih mjera i edukacija stanovništva				x
Nabava i podjela zaštitne opreme (maski)			x	
Provedba asanacije prostorija i dezinfekcije predmeta			x	
Izoliranje područja gdje je zaraza utvrđena te uvođenje mjere nadzora nad kretanjem stanovništva u i iz tih područja			x	
Izgradnja privremenog kampa za smještaj oboljelih			x	
Logistička potpora Gradskom stožeru zdravstva				x
Provođenje mobilizacije smještajnih kapaciteta za provedbu kurativnih mjera			x	
Osiguravanje hrane i funkcija kritične infrastrukture			x	
Provođenje asanacije			x	

Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta i stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i komunikacijskih kapaciteta u slučaju pojave epidemija i pandemija na području Grada Zagreba procjenjuje se vrlo visokom dok se spremnost operativnih kapaciteta procjenjuje visokom.

Tablica 108. Analiza sustava civilne zaštite – područje reagiranja –Epidemije i pandemije

MJERE CIVILNE ZAŠTITE U SLUČAJU POJAVE EPIDEMIJA I PANDEMIJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1

Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta				X
Spremnost operativnih kapaciteta			X	
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				X
Područje reagiranja u slučaju POJAVE EPIDEMIJA I PANDEMIJA - ZBIRNO			X	

Zaključak

Postojeće snage civilne zaštite u slučaju pojave epidemija i pandemija bi bile dovoljne u provođenju mjera civilne zaštite.

8.3. Analiza sustava civilne zaštite-sustav civilne zaštite-zbirno

U Tablici 109. prikazana je zbirna analiza sustava civilne zaštite.

Tablica 109. Analiza sustava civilne zaštite – sustav civilne zaštite - zbirno

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Područje preventive - ZBIRNO			X	
Područje reagiranja - ZBIRNO			X	
Sustav civilne zaštite - ZBIRNO			X	

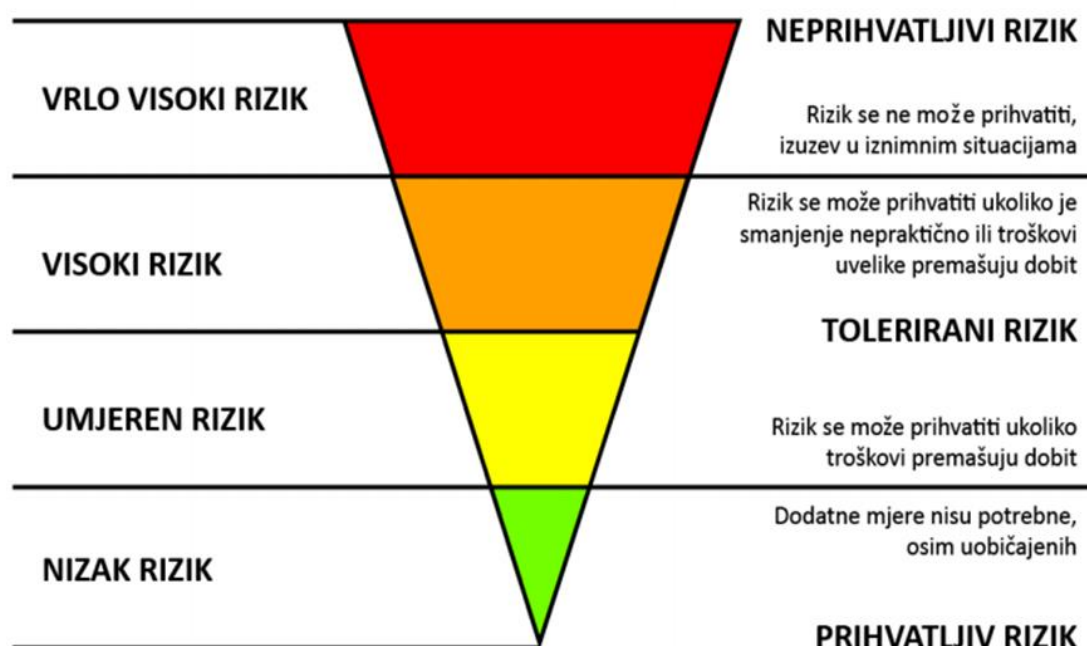
Zaključak

Sukladno Procjeni rizika i analizi stanja spremnosti sustava civilne zaštite, utvrđena je visoka spremnost i dostatnost kapaciteta operativnih snaga sustava civilne zaštite na području Grada Zagreba koje u slučaju velike nesreće i katastrofe mogu u dovoljnoj mjeri samostalno i učinkovito reagirati na otklanjanju posljedica velikih nesreća osim u slučaju potresa jačine IX^o MCS ljestvice kada će biti potrebno potražiti pomoć ostalih županija i gradova kao i zatražiti međunarodnu pomoć.

9. VREDNOVANJE RIZIKA

Vrednovanje rizika je proces uspoređivanja rezultata analize rizika s kriterijima i provodi se uz primjenu ALARP načela (As Low As Reasonably Practicable). Rizici se svrstavaju u tri razreda: a/ prihvatljive, b/ tolerirane i c/ neprihvatljive. Svrha vrednovanja rizika je određivanje važnosti pojedinog rizika tj. odlučivanje da li će se određeni rizik prihvatiti ili će se poduzimati mjere u cilju njegovog smanjenja.

Slika 7. Vrednovanje rizika – ALARP načela



Izvor: Smjernice za izradu Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Zagreba

Vrednovanje rizika posljednji je od koraka u procesu procjene rizika te predstavlja osnovu za odabir mjera obrade rizika odnosno vodi prema izradi javnih politika za smanjenje rizika od velikih nesreća.

Tri razreda svrstavanja rizika u:

1. **Prihvatljive:** Prihvatljivi su svi niski, za koje uz uobičajene nije potrebno planirati poduzimanje dodatnih mjera.
2. **Tolerirane:** Tolerirani rizici su svi:
 - a) Umjereni koji se mogu prihvatiti iz razloga što troškovi smanjenja rizika premašuju korist/dobit,
 - b) Visoki koji se mogu prihvatiti iz razloga što je njihovo umanjivanje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju korist/dobit.

3. **Neprihvatljive:** Neprihvatljivi rizici su svi vrlo visoki koji se ne mogu prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.

Rezultati procjene rizika dobiveni za svaki od rizika prikazani su u sljedećoj tablici:

Tablica 110. Vrednovanje rizika

SCENARIJ	VREDNOVANJE
Potres	
Poplava	
Industrijske nesreće	
Toplinski val	
Epidemije i pandemije	

10. POPIS SUDIONIKA U IZRADI PROCJENE RIZIKA

Potres	
Koordinator	Nositelji
Ured za upravljanje u hitnim situacijama	Gradski ured za stratejsko planiranje i razvoj Grada Gradski ured za imovinsko-pravne poslove i imovinu Grada Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode
Izvršitelji	
mr. sc. Darko Šiško Marija Bujanović Bazjak, dipl. iur. Mario Miličević, univ. spec. Marijana Sironić, dipl. ing. arh. Josip Hibler, dipl.krim. Ozren Ilijaš, struč.spec.ing.admin.chris.	
Poplava	
Koordinator	Nositelji
Ured za upravljanje u hitnim situacijama	Gradski ured za stratejsko planiranje i razvoj Grada Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode
Izvršitelji	
mr. sc. Darko Šiško Mario Miličević, univ. spec. Marijana Sironić, dipl. ing. arh. Josip Hibler, dipl.krim. Ozren Ilijaš, struč.spec.ing.admin.chris.	
Industrijske nesreće	
Koordinator	Nositelji
Ured za upravljanje u hitnim situacijama	Gradski ured za stratejsko planiranje i razvoj Grada Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
Izvršitelji	
mr. sc. Darko Šiško Gabrijela Subašić Josip Hibler, dipl.krim. Ozren Ilijaš, struč.spec.ing.admin.chris.	
Toplinski valovi	
Koordinator	Nositelji
Ured za upravljanje u hitnim situacijama	Gradski ured za stratejsko planiranje i razvoj Grada Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“
Izvršitelji	
mr. sc. Darko Šiško dr. sc. Matijana Jergović, dr. med. spec. epid i ekolog.	

Josip Hibler, dipl.krim.

Ozren Ilijaš, struč.spec.ing.admin.chris.

<i>Epidemije i pandemije</i>	
<i>Koordinator</i>	<i>Nositelji</i>
Ured za upravljanje u hitnim situacijama	Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“

Izvršitelji

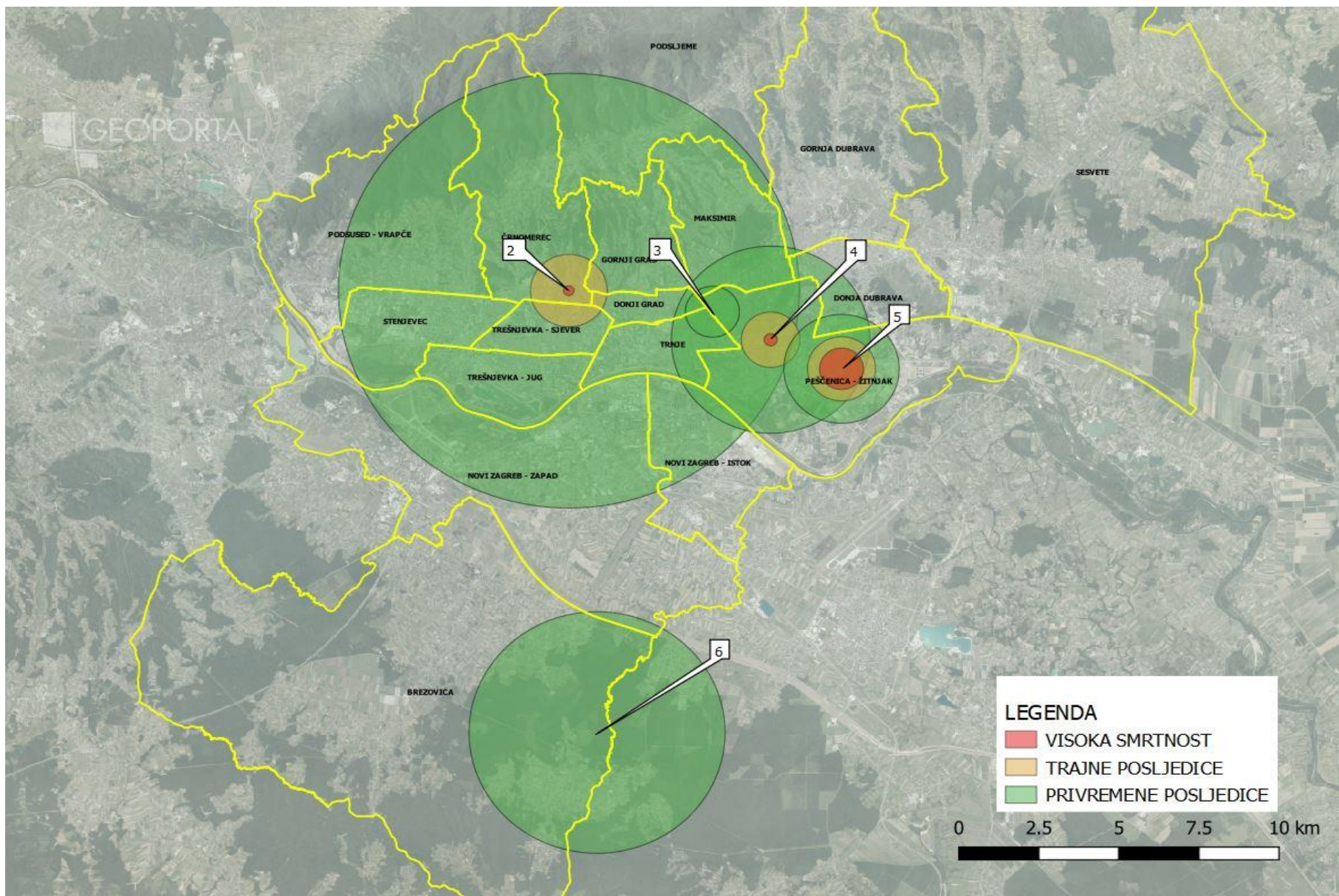
mr. sc. Darko Šiško

dr. sc. Matijana Jergović, dr. med. spec. epid i ekolog.

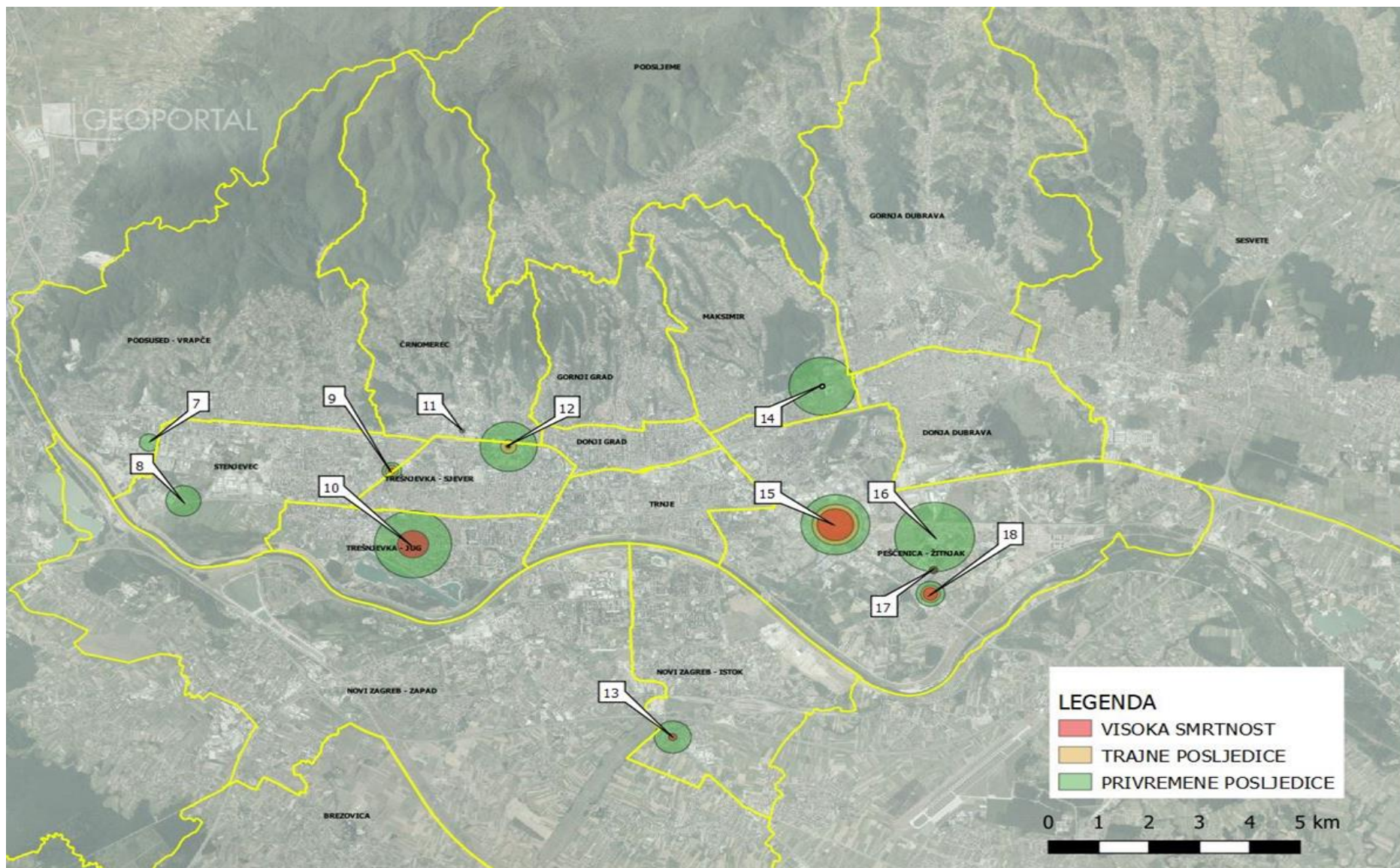
Josip Hibler, dipl.krim.

Ozren Ilijaš, struč.spec.ing.admin.chris.

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća
PRILOG



GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća
PRILOG



GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

Tablica uz PRILOG 1 i 2. Koordinate postrojenja s opasnim tvarima i zone djelovanja u slučaju akcidenata

BR.	NAZIV	KOORDINATE	ZONE			ADRESA
1.	TE-TO Zagreb	X 5.071.533,00 Y 5.579.517,00 45,78381 16,02009	1967	5866	19 820	Kuševačka 10A
2.	Zagrebačka pivovara d.o.o.	X 5.074.820,00 Y 5.574.055,00 45,81402 15,95213	163	1 200	7 200	Ilica 224
3.	KEMIKA - Pogon proizvodnje laboratorijskih kemikalija	X 5.074.242,00 Y 5.578.640,00 45,80819 16,01193			845	Heinzelova 53
4.	Dukat d.d.	X 5.073.299,88 Y 5.580.315,16	204	916	3 100	Marijana Čavića 9
5.	INA - Logistički Terminali UNP 1	X 5.071.826,00 Y 5.580.473,00 45,78640 16,03548	685	1062	1803	Radnička cesta 216
6.	Postrojenje Mala Mlaka	X 5.066.257,00 Y 5.575.479,00 45,68170 15,96076			4 000	Sisačka bb
7.	Würth – Hrvatska Skladište kemikalija (objekt E2)	X 5.074.348,00 Y 5.566.694,00			197	Franje Lučića 32
8.	BP Jankomir	X 5.072.890,00 Y 5.567.326,00 45,79694 15,86593			347	Ljubljanska avenija 10
9.	BP Zagrebačka	45,80356 15,91898	65	124	192	Zagrebačka 169
10.	BP Jarun	X 5.071.982,00 Y 5.571.855,00 45,78866 15,92425	308		765	Horvaćanska 71

GRAD Zagreb - Procjena rizika od velikih nesreća

11.	Pliva	X 5.074.452,88 Y 5.572.793,66 45,81133 15,93452			49	Prilaz baruna Filipovića 25
12.	EL-TO Zagreb	X 5.074.176,63 Y 5.574.210,33	22	157	565	Zagorska 1
13.	BP Buzin	X 5.067.705,00 Y 5.577.503,00	80		365	Baneki 18
14.	Kraš d.d.	X 5.075.569,00 Y 5.580.176,00 45,81986 16,03154			660	Ravnice 48
15.	Terminal Žitnjak	X 5.072.992,00 Y 5.583.230,00 45,79817 15,98923	362	462	684	Slavonska avenija 64
16.	Labud Žitnjak	X 5.072.301,00 Y 5.582.750,00			792	Radnička cesta 173
17.	SCOTT BADER d.o.o.	X 5.071.555,59 Y 5.582.049,43 45,78367 16,05753	38	63	81	Radnička cesta 173 i
18.	INA Maziva d.o.o.	X 5.071.144,00 Y 5.582.509,00 45,77934 16,05821	145	193	285	Radnička cesta 175

Izvor: Izvješća o sigurnosti

Izvor mapa: Ured za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba prema podacima iz Izvješća o sigurnosti

ZAVRŠNA ODREDBA

Procjena rizika bit će objavljena u Službenom glasniku Grada Zagreba.

KLASA:
URBROJ:
Zagreb, 2019.

**PREDSJEDNIK
GRADSKE SKUPŠTINE**
dr.sc. Andrija Mikulić

Sadržaj

<u>1. UVOD</u>	1
<u>1.1 TEMELJ ZA IZRADU PROCJENE RIZIKA</u>	1
<u>1.2 IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI I REGISTAR RIZIKA</u>	3
<u>1.3 SCENARIJI I MATRICE RIZIKA</u>	3
SCENARIJI	3
MATRICE RIZIKA	4
<u>2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA GRADA ZAGREBA</u>	5
<u>2.1. GEOGRAFSKI POKAZATELJI</u>	5
<u>2.1.1 GEOGRAFSKI POLOŽAJ</u>	5
<u>2.1.2. BROJ STANOVNIKA</u>	7
<u>2.1.3. GUSTOĆA NASELJENOSTI</u>	7
<u>2.1.4. RAZMJEŠTAJ STANOVNIŠTVA</u>	8
<u>2.1.5. SPOLNO-DOBNA RASPODJELA STANOVNIŠTVA</u>	9
<u>2.1.6. BROJ STANOVNIKA KOJIMA JE POTREBNA NEKA VRSTA POMOĆI PRI OBAVLJANJU SVAKODNEVNIH ZADATAKA</u>	11
<u>2.1.7. PROMETNA POVEZANOST</u>	13
<u>2.2. DRUŠTVENO – POLITIČKI POKAZATELJI</u>	13
<u>2.2.1. SJEDIŠTA UPRAVNIH TIJELA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA</u>	13
<u>2.2.2. ZDRAVSTVENE USTANOVE</u>	17
<u>2.2.3. ODGOJNO-OBRAZOVNE USTANOVE</u>	20
<u>2.2.4. BROJ KUĆANSTAVA</u>	39
<u>2.2.5. BROJ ČLANOVA OBITELJI PO KUĆANSTVU</u>	41
<u>2.2.6. BROJ, VRSTA (NAMJENA) I STAROST GRAĐEVINA</u>	42
<u>2.3. EKONOMSKO-POLITIČKI POKAZATELJI</u>	44
<u>2.3.1. BROJ ZAPOSLENIH I MJESTA ZAPOSLENJA</u>	44
<u>2.3.2. BROJ PRIMATELJA SOCIJALNIH, MIROVINSKIH I SLIČNIH NAKNADA</u>	45
<u>2.3.3. PRORAČUN GRADA ZAGREBA</u>	48
<u>2.3.4. GOSPODARSKE GRANE</u>	48
<u>2.3.5. VELIKE GOSPODARSKE TVRTKE</u>	49
<u>2.3.6. OBJEKTI KRITIČNE INFRASTRUKTURE</u>	50
<u>2.4. PRIRODNO-KULTURNI POKAZATELJI</u>	55
<u>2.4.1. ZAŠTIĆENA PODRUČJA</u>	55
<u>2.4.2. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA</u>	56

<u>2.5. POVIJESNI POKAZATELJI</u>	58
<u>2.5.1. PRIJAŠNJI DOGAĐAJI</u>	58
<u>2.5.2. ŠTETE USLIJED PRIJAŠNJIH DOGAĐAJA</u>	61
<u>2.5.3. UVEDENE MJERE NAKON DOGAĐAJA KOJI SU UZROKOVALI ŠTETU</u>	63
<u>2.6. POKAZATELJI OPERATIVNE SPOSOBNOSTI</u>	64
<u>2.6.1. POPIS OPERATIVNIH SNAGA</u>	64
<u>3. IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI I RIZIKA</u>	70
<u>3.1. POPIS IDENTIFICIRANIH PRIJETNJI I RIZIKA</u>	70
<u>3.2. ODABRANI RIZICI I RAZLOZI ODABIRA</u>	72
<u>3.2.1. POTRES</u>	72
<u>3.2.2. POPLAVA</u>	74
<u>3.2.3. INDUSTRIJSKE NESREĆE</u>	75
<u>3.2.4. EKSTREMNE TEMPERATURE</u>	77
<u>3.2.5. EPIDEMIJE I PANDEMIJE</u>	78
<u>3.3. KARTE PRIJETNJI</u>	78
<u>3.3.1. POTRES</u>	79
<u>3.3.2. POPLAVA</u>	80
<u>3.3.3. INDUSTRIJSKE NESREĆE</u>	80
<u>4. KRITERIJI ZA PROCJENU UTJECAJA PRIJETNJI NA KATEGORIJE DRUŠTVENIH VRIJEDNOSTI</u>	81
<u>4.1. ŽIVOT I ZDRAVLJE LJUDI</u>	81
<u>4.2. GOSPODARSTVO</u>	82
<u>4.3. DRUŠTVENA STABILNOST I POLITIKA</u>	82
<u>5. VJEROJATNOST</u>	84
<u>6. SCENARIJI</u>	85
<u>6.1. POTRES – OPIS SCENARIJA</u>	86
<u>6.1.1. NAZIV SCENARIJA, RIZIK</u>	86
<u>6.1.2. PRIKAZ UTJECAJA NA KRITIČNU INFRASTRUKTURU</u>	86
<u>6.1.3. KONTEKST</u>	91
<u>6.1.4. UZROK</u>	107
<u>6.1.5. OPIS DOGAĐAJA</u>	108
<u>6.1.6. MATRICE RIZIKA</u>	121
<u>6.1.7. KARTE RIZIKA</u>	122

<u>6.2. POPLAVA – OPIS SCENARIJA</u>	125
<u>6.2.1. NAZIV SCENARIJA, RIZIK</u>	125
<u>6.2.2. PRIKAZ UTJECAJA NA KRITIČNU INFRASTRUKTURU</u>	125
<u>6.2.3. KONTEKST</u>	128
<u>6.2.4. UZROK</u>	133
<u>6.2.5. OPIS DOGAĐAJA</u>	134
<u>6.2.6. MATRICE RIZIKA</u>	147
<u>6.2.7. KARTE RIZIKA</u>	148
<u>6.3. INDUSTRIJSKE NESREĆE – OPIS SCENARIJA</u>	151
<u>6.3.1. NAZIV SCENARIJA, RIZIK</u>	151
<u>6.3.2. PRIKAZ UTJECAJA NA KRITIČNU INFRASTRUKTURU</u>	151
<u>6.3.3. KONTEKST</u>	152
<u>6.3.4. UZROK</u>	155
<u>6.3.5. OPIS DOGAĐAJA</u>	157
<u>6.3.6. MATRICE RIZIKA</u>	162
<u>6.3.7. KARTE RIZIKA</u>	163
<u>6.4. EKSTREMNE TEMPERATURE – OPIS SCENARIJA</u>	167
<u>6.4.1. NAZIV SCENARIJA, RIZIK</u>	167
<u>6.4.2. PRIKAZ UTJECAJA NA KRITIČNU INFRASTRUKTURU</u>	167
<u>6.4.3. KONTEKST</u>	168
<u>6.4.4. UZROK</u>	175
<u>6.4.5. OPIS DOGAĐAJA</u>	178
<u>6.4.6. MATRICE RIZIKA</u>	184
<u>6.4.7. KARTE RIZIKA</u>	185
<u>6.5. EPIDEMIJE I PANDEMIJE – OPIS SCENARIJA</u>	188
<u>6.5.1. NAZIV SCENARIJA, RIZIK</u>	188
<u>6.5.2. PRIKAZ UTJECAJA NA KRITIČNU INFRASTRUKTURU</u>	188
<u>6.5.3. KONTEKST</u>	189
<u>6.5.4. UZROK</u>	191
<u>6.5.5. OPIS DOGAĐAJA</u>	193
<u>6.5.6. MATRICE RIZIKA</u>	200
<u>6.5.7. KARTE RIZIKA</u>	201
<u>7. USPOREDBA RIZIKA</u>	204
<u>8. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE</u>	205
<u>8.1. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE – PODRUČJE PREVENTIVE</u>	206

<u>8.2. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE – PODRUČJE REAGIRANJA.....</u>	<u>219</u>
<u>8.2.1. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – POTRES</u>	<u>235</u>
<u>8.2.2. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – POPLAVA ..</u>	<u>239</u>
<u>8.2.3. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA –</u> <u>INDUSTRIJSKE NESREĆE.....</u>	<u>241</u>
<u>8.2.4. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – EKSTREMNE</u> <u>VREMENSKE PRILIKE</u>	<u>242</u>
<u>8.2.5. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE - PODRUČJE REAGIRANJA – EPIDEMIJE I</u> <u>PANDEMIJE.....</u>	<u>244</u>
<u>8.3. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE-SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE-ZBIRNO</u>	<u>246</u>
<u>9. VREDNOVANJE RIZIKA.....</u>	<u>247</u>
<u>10. POPIS SUDIONIKA U IZRADI PROCJENE RIZIKA.....</u>	<u>249</u>