



REPUBLIKA HRVATSKA  
DRŽAVNA UPRAVA ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE

**PROCJENA UGROŽENOSTI REPUBLIKE HRVATSKE  
OD PRIRODNIH I TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH  
KATASTROFA I VELIKIH NESREĆA**

Zagreb, ožujak 2013.

## **UVOD**

Procjena ugroženosti Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća izrađena je temeljem članka 40. stavka 2. i 3. Zakona o zaštiti i spašavanju („Narodne novine“, broj 174/04, 79/07 i 38/09 i 127/10) i članka 14. Pravilnika o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja („Narodne novine“, broj 38/08 i 118/12).

Procjenom se uređuju opasnosti i rizici koji ugrožavaju Republiku Hrvatsku, procijenjuju potrebe i mogućnosti za sprječavanje, smanjenje i uklanjanje posljedica katastrofa i velikih nesreća te gradi temelj za izradu planova zaštite i spašavanja stanovništva, uz djelovanje svih mjerodavnih struktura, operativnih snaga zaštite i spašavanja i resursa cjelovitog i sveobuhvatnog nacionalnog sustava upravljanja u zaštiti od katastrofa i velikih nesreća.

## SADRŽAJ

<b>I. PROCJENA U SUSTAVU ZAŠTITE I SPAŠAVANJA REPUBLIKE HRVATSKE ....</b>	<b>3</b>
<b>II. UGROŽENOST REPUBLIKE HRVATSKE.....</b>	<b>3</b>
II.1. Položaj i karakteristike Republike Hrvatske.....	3
<b>III. PRIRODNE OPASNOSTI .....</b>	<b>6</b>
III.1. Poplava .....	6
III.2. Potres .....	12
III.3. Ostali prirodni uzroci .....	21
<b>IV. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE OPASNOSTI .....</b>	<b>38</b>
IV.1. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće u gospodarskim objektima.....	38
IV.2. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane u prometu .....	44
IV.3. Nuklearne i radiološke nesreće .....	55
IV.4. Epidemiološke i sanitarne nesreće .....	61
<b>V. OPASNOST OD RATNIH DJELOVANJA I TERORIZMA .....</b>	<b>65</b>
V.1 Opasnost od ratnih djelovanja .....	65
V.2. Ugroza od minskoeksplozivnih i neeksplozivnih ubojnih sredstava .....	65
V.3. Opasnost od terorizma.....	71
<b>VI. POSLJEDICE PO KRITIČNU INFRASTRUKTURU.....</b>	<b>72</b>
<b>VII. SNAGE ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE.....</b>	<b>74</b>
<b>VIII. ZAKLJUČNE OCJENE.....</b>	<b>85</b>
<b>IX. ZEMLJOVIDI.....</b>	<b>87</b>

## I. PROCJENA U SUSTAVU ZAŠTITE I SPAŠAVANJA REPUBLIKE HRVATSKE

Katastrofe i velike nesreće, bez obzira jesu li prirodne ili tehničko-tehnološke, ili im je uzrok ratno djelovanje, ili se radi o bilo kojem izvanrednom događaju koji zbog nekontroliranog razvoja može ugroziti živote ljudi, materijalna i kulturna dobra te okoliš, ne biraju niti mjesto niti vrijeme kada će nastupiti, o čemu svakodnevno svjedočimo.

Sve države svijeta, bez obzira na gospodarsku razvijenost, svjesne su izloženosti rizicima koji ugrožavaju temeljne nacionalne sigurnosne interese do kojih, zbog katastrofa ili velikih nesreća, može doći u svakom trenutku.

Republika Hrvatska u tom smislu ne predstavlja izuzetak (**IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 1**), iako od dobivanja svoje samostalnosti do danas nije bila pogođena prirodnom ili tehničko-tehnološkom katastrofom ili velikom nesrećom.

## II. UGROŽENOST REPUBLIKE HRVATSKE

### II.1. Položaj i karakteristike Republike Hrvatske<sup>1</sup>

Republika Hrvatska je srednjeeuropska i mediteranska država, smještena između Podravine na sjeveru i Jadranskog mora na jugu (**IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 2**).

Površina ukupnog državnog prostora Republike Hrvatske je 87.661 km<sup>2</sup>. Republika Hrvatska se, s 56.594 km<sup>2</sup> kopnene površine i 31.067 km<sup>2</sup> površine akvatorija (mora) te s 4.284.889 (2011.) stanovnika i gustoćom naseljenosti 75,7 km<sup>2</sup>, ubraja u red srednjih i rjeđe naseljenih europskih zemalja.

Državno je područje administrativno podijeljeno na 20 županija i Grad Zagreb te na 127 gradova, 429 općina i 6.755 naselja.

Prema reljefnim obilježjima na prostoru Republike Hrvatske izdvajaju se tri različite geografske cjeline:

- nizinski panonski i peripanonski prostor na sjeveru,
- gorskoplaninski prostor u središnjem dijelu,
- jadranski prostor na jugu države.

Najveći dio Republike Hrvatske ima umjereno toplu kišnu klimu, čije je obilježje da je srednja mjesečna temperatura najhladnijeg mjeseca viša od -3°C i niža od 18°C. Srednja godišnja temperatura zraka na obalnom području kreće se između 12°C i 17°C. Ravničarsko područje sjeverne Hrvatske ima srednju godišnju temperaturu od 10°C do 12°C, a na visinama većima od 400 m temperaturu nižu od 10°C. Apsolutni ekstremi temperature zabilježeni su u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske: najniža temperatura, -35,5°C, izmjerena je 3. veljače 1919. u Čakovcu, a najviša, 42,4°C, zabilježena je 5. srpnja 1950. u Karlovcu.

Prostorni razmještaj stanovništva izrazito je neravnomjeran. Najnaseljeniji je sjeverozapadni dio države, gdje na oko 15% površine državnoga područja živi gotovo 40% ukupnoga stanovništva. Iznadprosječnu i prosječnu naseljenost imaju područje Istočne Slavonije, Istre i Primorja te Južne Dalmacije.

U Republici Hrvatskoj prevladavaju manja naselja te disperzna naseljenost, na što ukazuje i prosjek od 634 stanovnika po naselju. Veća i koncentrirana naselja karakteristična su za

<sup>1</sup> Statistički ljetopis Republike Hrvatske, 2012.

istočnu Hrvatsku, Međimurje i splitsku makroregiju. Posebno se izdvajaju četiri velika gradska središta, Zagreb (686.568 stanovnika), Split (165.893 stanovnika), Rijeka (127.498 stanovnika) i Osijek (83.496 stanovnika), u kojima živi oko četvrtina stanovništva i koji su središta razvoja na širem gravitacijskom području<sup>2</sup>. Ostali veći gradovi (više od 30.000 stanovnika) su Pula, Zadar, Šibenik i Dubrovnik te Varaždin, Karlovac, Velika Gorica, Sisak, Slavonski Brod, Vinkovci i Vukovar. U cjelini, Republika Hrvatska spada u slabije urbanizirane države s udjelom gradskog stanovništva koje tek prelazi polovicu ukupne populacije.

Po kvaliteti, brojnosti i raznovrsnosti, fond spomenika kulture u Republici Hrvatskoj ima izuzetno značenje. U Registru nepokretnih spomenika kulture upisano je 358 povijesnih cjelina i 4010 spomenika graditeljske baštine, od čega je 42 na listi kulturnih dobara nacionalnog značaja. Potrebno je napomenuti da su Dubrovnik (povijesna cjelina), Poreč (kompleks Eufrazijeve bazilike), Trogir (povijesna jezgra), Šibenik (katedrala Sv. Jakova), Split (Dioklecijanova palača s povijesnom jezgrom) i Starigradsko polje na otoku Hvaru (s dijelom povijesne jezgre Starog Grada) upisani u listu svjetske baštine i pod zaštitom su UNESCO-a (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization).

Zaštićena područja prirode u Republici Hrvatskoj obuhvaćaju 6.824,51 km<sup>2</sup> kopnene površine i 603,39 km<sup>2</sup> teritorijalnog mora, odnosno 8,47% od ukupne površine (87.661 km<sup>2</sup>) Republike Hrvatske, a određuje ih devet kategorija zaštite. Najveći dio zaštićene površine odnosi se na parkove prirode, značajne krajobrazne i regionalne parkove, čija ukupna površina iznosi 6.547,08 km<sup>2</sup>.

Ukupna površina šuma i šumskih zemljišta u Republici Hrvatskoj iznosi 2.688.687 ha što je 47% kopnene površine države. Od toga je 2.106.917 ha u vlasništvu Republike Hrvatske, dok je 581 770 ha u vlasništvu privatnih šumoposjednika. Glavninom šuma u vlasništvu države gospodare Hrvatske šume (2.018.987 ha).

Republika Hrvatska se može smatrati vodom bogatom državom. Ukupno vodno bogatstvo (uključivo 50% voda Dunava i Save nizvodno od ušća Une) iznosi 111,66x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>/godišnje ili 25.163 m<sup>3</sup>/godišnje po stanovniku. Obnovljive količine podzemnih voda iznose 9.13x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>/godišnje (2.057 m<sup>3</sup>/godišnje po stanovniku). Usprkos bogatstvu vode, unutargodišnji raspored količina vode nije povoljan, jer postoji izrazita prostorna i vremenska neravnomjernost u rasporedu vodnog bogatstva. Kao posljedica pojavljuju se problemi s opskrbom pitkom vodom na pojedinim područjima, prije svega jadranskim otocima na kojima se kontinuirano pojavljuje nestašica vode tijekom ljeta.

U sklopu javnih vodoopsrbnih sustava za opskrbu naselja, gradova i gospodarstva vodom postoje strogo kontrolirani i zaštićeni izvori pitke vode, sabirnici i ostala postrojenja za doradu i obradu pitke vode te vodovodna mreža. Javnom vodoopsrbom (sustav opskrbe vodom kontrolirane kakvoće) obuhvaćeno je oko 3,28 milijuna stanovnika.

Ukupna korištena poljoprivredna površina u državi iznosi 1.326.083 ha. Republika Hrvatska ulazi u skupinu država koje su razmjerno bogate poljoprivrednim zemljištem.

Prometnice u Republici Hrvatskoj razvrstane su u četiri skupine: autoceste, državne ceste, županijske ceste i lokalne ceste. Ukupna duljina kategoriziranih cesta u 2011. godini iznosila

---

<sup>2</sup> Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. Prvi rezultati po naseljima, 2011.

je 29.419 km; od toga na autoceste otpada 1.254 km, na državne ceste 6.834 km, na županijske 10.967 km i na lokalne ceste 10.355 km.

Željezničke pruge razvrstane su na jednokolosječne u dužini od 2.468 km i dvokolosječne u dužini od 254 km; od toga je elektrificirano 984 km.

Specifičnost Republike Hrvatske je vrlo duga i razvedena obala koja omogućuje razvoj turizma i gospodarskih djelatnosti (luke i marine) na vrlo velikom broju mjesta.

Ovisno o značaju i položaju, plovni putevi u Republici Hrvatskoj su klasificirani kao međunarodni, međudržavni i državni. U 2011. godini, u pomorskom i obalnom prijevozu prevezeno je 30.348.000 t robe, a na unutarnjim vodenim putovima 5.184.000 t.

Sveukupna duljina plovnih puteva u Republici Hrvatskoj iznosi 804,10 km (od I do VIc klase). Prijevoz nafte obavlja se na dionici od 14 km na rijeci Dravi od Dunava do Osijeka, i na rijeci Savi između Slavenskog Broda i Siska.

Republika Hrvatska ima 10 međunarodnih aerodroma od kojih je 8 otvoreno za javni promet.

Kapaciteti za proizvodnju električne energije u sastavu HEP grupe obuhvaćaju 16 pogona hidroelektrana, sedam pogona termoelektrana i polovinu instaliranih kapaciteta u nuklearnoj elektrani Krško (na području Slovenije). Termoelektrane koriste ugljen, plin i loživo ulje. Većinski vlasnik nad proizvodnim kapacitetima Republike Hrvatske je HEP d.d. Objekti koji nisu u potpunom vlasništvu HEP-a su:

- NE Krško d.o.o. – mješovito vlasništvo HEP d.d. (udio 50%) i slovenskog partnera ELES GEN d.o.o. (udio 50%)
- TE Plomin d.o.o. – mješovito vlasništvo HEP d.d. (udio 50%) i njemačkog partnera RWE Power (udio 50%). HEP Proizvodnja d.o.o. ima ugovor o vođenju i održavanju pogona s TE Plomin d.o.o.

Ukupna raspoloživa snaga elektrana u sastavu HEP grupe na području Republike Hrvatske je 3 817,76 MW (uračunata TE Plomin d.o.o, bez NE Krško d.o.o.), odnosno ukupna snaga elektrana za potrebe hrvatskog EES-a je 4 165,76 MW (s 50% NE Krško). Od toga je 1 681 MW u termoelektranama (uračunata TE Plomin d.o.o, bez NE Krško d.o.o.), 2 136,76 MW u hidroelektranama te 348 MW u NE Krško (50% ukupno raspoložive snage).

HEP je zadužen za javnu uslugu upravljanja sustavom prijenosa i distribucije električne energije za potrebe hrvatskog tržišta. Prijenosna mreža dio je hrvatskog elektroenergetskog sustava koju čine transformatorske stanice, rasklopna prijenosna postrojenja te zračni vodovi i kabeli. Električna energija prenosi se mrežom naponskih razina 400, 220 i 110 kV.

Transport prirodnog plina je regulirana energetska djelatnost koja se obavlja kao javna usluga i predstavlja osnovnu djelatnost tvrtke PLINACRO, koja je vlasnik i operator plinskoga transportnoga sustava.

Prirodni plin se proizvodi iz 17 plinskih polja Panona i 9 plinskih polja Jadrana čime se podmiruje 78,1% domaćih potreba. Više od polovice proizvodnje plina crpi se iz jadranskog podmorja dok najveći dio plina iz Panona dolazi iz ležišta Molve i Kalinovac, uz koja su izgrađena postrojenja za preradu i pripremu plina za transport – Centralne plinske stanice Molve I, II i III. U 2011. Godini transport plina se odvijao putem 2 410 km plinovoda.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Godišnji energetske pregled „Energija u Hrvatskoj“, Ministarstvo gospodarstva, 2011.

Transportni sustav pokriva za sada samo kontinentalni dio RH, kao i Primorsko-goransku i Istarsku županiju, a očekuje se plinifikacija do Splita.

Naftni sustav Republike Hrvatske obuhvaća proizvodnju nafte i kondenzata iz domaćih i stranih polja, prijenos (prijevoz) Jadranskim naftovodom, preradu nafte u rafinerijama Rijeka, Sisak i Zagreb te trgovinu naftnim derivatima. Sirova nafta se proizvodi se iz 33 naftna polja, a plinski kondenzat iz 8 plinsko-kondenzatnih polja.<sup>4</sup> K te je tom proizvodnjom pokriveno oko 40% ukupnih domaćih potreba.

U epikontinentalnom pojasu Republike Hrvatske izgrađeno je 19 platformi (rudarskih objekata i postrojenja) za eksploataciju ugljikovodika i 13 cjevovoda namijenjenih transportu plina, slojne vode i komprimiranog zraka između dvije platforme.

Jadranski naftovod - JANAF izgrađen je kao međunarodni sustav transporta prijenosa od tankerske luke i terminala Omišalj do domaćih i inozemnih rafinerija u istočnoj i središnjoj Europi. Projektirani kapacitet cjevovoda je 34 milijuna tona prijenosa nafte godišnje, a instalirani je 20 milijuna tona. Ukupni kapacitet skladišta na terminalima Omišalj, Sisak i Virje iznosi 1 060 000 m<sup>3</sup> za naftu i 100 000 m<sup>3</sup> za derivate u Omišlju i Zagrebu.

Telekomunikacije uključuju: prijenos zvuka, slike, podataka ili informacija kabelom, radiodifuzijom, relejom ili satelitom: telefonske, telegrafske i teleks komunikacije (veze), održavanje telekomunikacijske mreže te prijenos radijskog i televizijskog programa. U Republici Hrvatskoj je izgrađena djelotvorna mreža koja uključuje 14.500 km optičkog kabela te skoro 100% kapaciteta digitalnog prijenosa. Gotovo nijedna centrala u većim hrvatskim gradovima, kao i srce mreže, nije starija od pet godina, pri čemu ih je 94,4% digitalno.

Koncesionara radio-programa u Republici Hrvatskoj, u 2011. godini, ima 148, a koncesionara za TV ima 22 (116 odašiljača i 238 pretvarača).

### **III. PRIRODNE OPASNOSTI**

#### **III.1. Poplava**

Poplave su prirodni fenomeni čije se pojave ne mogu izbjeći, ali se poduzimanjem različitih mjera rizici od poplavljanja mogu smanjiti na prihvatljivu razinu. Zbog prostranih brdsko-planinskih područja s visokim kišnim intenzitetima, širokih dolina nizinskih vodotoka, velikih gradova i vrijednih dobara na potencijalno ugroženim površinama te zbog nedovoljno izgrađenih i održavanih zaštitnih sustava, Republika Hrvatska je u znatnoj mjeri ranjiva od poplava.

Prirodne poplave koje se pojavljuju u Republici Hrvatskoj mogu se svrstati u sljedeće osnovne skupine:

- riječne poplave zbog obilnih kiša i /ili naglog topljenja snijega,
- bujične poplave manjih vodotoka zbog kratkotrajnih kiša visokog intenziteta,
- poplave na krškim poljima zbog obilnih kiša i/ili naglog topljenja snijega te nedovoljnih propusnih kapaciteta prirodnih ponora,
- poplave unutarnjih voda na ravničarskim površinama,
- ledene poplave,
- poplave mora.

---

<sup>4</sup> Godišnji energetske pregled „Energija u Hrvatskoj“, Ministarstvo gospodarstva, 2011.

Moguće su još i umjetne (akcidentne) poplave zbog eventualnog proboja brana i nasipa, aktiviranja klizišta, neprimjerenih gradnji i slično.

Znatan su problem poplave u urbanim sredinama zbog kratkotrajnih oborina visokih intenziteta, koje zbog velikih koncentracija stanovništva na relativno malim prostorima često uzrokuju velike materijalne štete, a za koje se zaštitne mjere planiraju na lokalnim razinama u okviru poslova odvodnje oborinskih voda iz naselja.

Najveće zabilježene poplave u Republici Hrvatskoj tijekom posljednjih stotinjak godina bile su:

- poplave Dunava - godine 1926. i 1965.,
- poplave Drave - godine 1964., 1965., 1966., 1972., i 2012.
- poplave Mure - godine 1965. i 1972.,
- poplave Save - godine 1933., 1964., 1966., 1990., 1998. i 2010.,
- poplave Kupe - godine 1939., 1966., 1972., 1974., 1996. i 1998.,
- poplava Une - godine 1974.,
- poplave Neretve - godine 1950., 1995., 1999. i 2010.

Iako su intenzivnom izgradnjom zaštitnih sustava u drugoj polovici XX. stoljeća rizici od poplavlivanja na većini područja u Republici Hrvatskoj znatno smanjeni, nedavna zapadnoeuropska iskustva pokazuju da se poplave mogu dogoditi i tamo gdje ih nitko ne očekuje, odnosno da se mogu pojaviti i veće vode od projektnih velikih voda vrlo dugih povratnih razdoblja na koje su sustavi dimenzionirani.

Dosadašnje procjene šteta nakon poplava posvuda po svijetu, pa tako i u Republici Hrvatskoj, pokazale su da su one uvijek bile mnogo veće od troškova provedbe preventivnih mjera.

Jedna od mnogih potvrda te činjenice bila je uspješna evakuacija velikog vodnog vala na Savi 1990. godine s nepovoljnijim hidrološkim značajkama od onog 1964. godine, koji je zbog tadašnje nedovoljne razvijenosti zaštitnog sustava izazvao katastrofalnu poplavu u Zagrebu. Problematici zaštite od poplava dodatnu dimenziju danas daje i zaštita okoliša od nekontroliranog širenja onečišćenja poznatog i nepoznatog porijekla putem poplavnih voda. Takva iskustva stoga nalažu stalni oprez i trajnu brigu o stanju zaštitnih sustava.

### ***Zaštićenost područja od poplava u Republici Hrvatskoj (IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 3)***

#### ***Ugroženost područja***

##### *Sliv Save*

Od velikih voda Save primjereno je zaštićen samo grad Zagreb koji je, prema procjenama, siguran od tisućugodišnjih velikih voda. Ostala područja uz Savu uglavnom su nedovoljno zaštićena. Uzvodno od Zagreba prema slovenskoj granici obrambeni nasipi samo su dijelom izgrađeni pa su niže ležeći dijelovi nekoliko naselja šire zaprešićke i samoborske regije učestalo plavljeni.

Nizvodno od Zagreba pa sve do granice sa Srbijom mnoga područja imaju nižu razinu sigurnosti od potrebne, jer zaštitni sustav Srednje posavlje nije dovršen, a postojeći obrambeni nasipi na mnogim su mjestima nedovoljno visoki.

Sustavom Srednje posavlje izravno se štite od savskih poplava prostori uz Savu između Podsuseda i Stare Gradiške te prostori uz Kupu nizvodno od ušća Dobre na kojima se nalaze veliki gradovi Zagreb, Sisak i Karlovac i na kojima danas živi više od milijun stanovnika.

Zbog redukcije vršnih protoka poplavnih valova u nizinskim retencijama sustav Srednje posavlje ima ključnu važnost i u zaštiti od poplava slavonske dionice Save nizvodno od Stare



Gradiške te u zaštiti od poplava u susjednim državama BiH i Srbiji. Zaštita od poplava zasnovana na nizinskim retencijama i ekspanzijskim površinama omogućila je zadržavanje ekološki povoljnih uvjeta na širokim poplavnim površinama, tako da je zbog svojih izuzetnih prirodnih vrijednosti dio zaštitnog sustava Srednje posavlje proglašeno Parkom prirode Lonjsko polje.

Na slivovima savskih pritoka zaštitni sustavi su nedovršeni ili ih uopće nema.

Opasnosti prijete naseljima Hrvatskog zagorja, koje ugrožavaju Krapina i njezini bujični pritoci, Zagrebu koji je od medvedničkih bujica, usprkos djelomično izgrađenom zaštitnom sustavu od 19 brdskih retencija, zaštićen samo od 20 do 50 godišnjih velikih voda, naseljima u hrvatskom Pounju te naseljima Požeške kotline koja su ugrožena od Orljave i njezinih bujičnih pritoka. Od bujičnih brdskih voda nedovoljno su zaštićeni i drugi gradovi i naselja na slivovima Save i Kupe, među kojima se posebno ističe Ogulin u čijoj zaštiti od poplava važnu ulogu ima hidroenergetski sustav Gojak. Ugrožene su i mnoge poljoprivredne površine i infrastrukturne građevine, a kao specifičnost ističe se ugroženost od poplava na zatvorenim krškim poljima Gorskog kotara i Like.

### *Slivovi Drave i Dunava*

Koncepcija zaštite od poplava Dunava, Drave i Mure temelji se na obrambenim nasipima i širokim inundacijskim pojasevima uz vodotoke. Nasipi su dovršeni na gotovo svim područjima gdje su potrebni, osim na nekim dionicama uz stara korita hidroelektrana Varaždin, Čakovec i Dubrava. Praksa je pokazala da na nekim dionicama ne zadovoljavaju svojom visinom pa ih je potrebno rekonstruirati, što se postupno i čini. Ranijim planovima bilo je predviđeno da se na Muri i Dravi nizvodno od ušća Mure izgradi sustav hidroelektrana, čime bi se osiguralo višenamjensko uređivanje i iskorištavanje voda i zemljišta, a time i veća zaštita od poplava na tim prostorima. Radi odustajanja mađarskih partnera i protivljenja ekoloških udruga, budućnost je tih projekata neizvjesna. Izgradnjom i kasnijim rekonstrukcijama obrambenih nasipa Drava-Dunav i Zmajevac-Kopačevo omogućeni su i učinkovita zaštita Baranje od velikih voda Drave i Dunava i očuvanje širokih poplavnih površina uz ušće Drave u Dunav. Takvo rješenje ne samo da povoljno utječe na prirodni režim voda u Parku prirode Kopački rit, nego i na zaštitu od poplava na nizvodnim područjima uz Dunav.

Najveći su preostali problemi zaštite od poplava na slivovima Drave i Dunava mnoštvo neuređenih bujica koje ugrožavaju naselja i poljoprivredne površine u Međimurju, Podravini i Podunavlju što je, u posljednje vrijeme, potvrđeno brojnim lokalnim poplavama. Sustavi zaštite od brdskih voda dijelom su dovršeni samo na slivnim područjima - Međimurje i Županijski kanal, ali još uvijek nedovoljno. Na ostalim slivnim područjima postoje samo pojedinačne regulacijske i zaštitne vodne građevine koje ne mogu osigurati primjerenu zaštitu nizinskih dijelova slivova od poplava. Znatno su problem zaštite od poplava na Dunavu i donjoj Dravi pojave ledostaja, koje mogu prouzročiti ledene poplave. Za uklanjanje ledenih čepova koji ometaju nesmetano protjecanje vode angažiraju se ledolomci.

### *Primorsko-istarski slivovi*

Problematika zaštite od poplava na primorsko-istarskim slivovima vezana je uz zaštitu urbanih sredina, turističkih područja, prometnica i poljoprivrednih površina od bujičnih poplava, a kao posebna specifičnost ističe se odvodnja krških polja. U Istri su od poplava nedovoljno zaštićeni niželežeci dijelovi Buzeta i Pazina, koje ugrožavaju velike vode Mirne i Pazinskog potoka, te naselja i poljoprivredne površine u dolinama Mirne, Dragonje i Raše. Na širim područjima Buzeta i Pazina zaštitnih sustava gotovo da i nema, dok su zaštitni sustavi u

dolinama Raše i Dragonje u izuzetno lošem stanju. Velike probleme mogu stvoriti i brojne bujice koje ugrožavaju gradove, naselja, prometnice i poljoprivredne površine na zapadnoj obali Istre. Na kvarnerskom području opasnost prijete od zatrpavanja vodotoka klizištima (kanjon Rječine i Vinodolska dolina), koja mogu izazvati poplave većih razmjera, te od mnogih bujica koje ugrožavaju priobalne gradove Kvarnera i Hrvatskog primorja, kao i naselja i poljoprivredne površine na kvarnerskim otocima. Na ličkom je području od poplava Gacke i njezinih pritoka nedovoljno branjeno šire područje Otočca, a od poplava Like i njezinih pritoka nedovoljno je branjeno šire područje Gospića i Kosinjsko polje. Sustav zaštite od poplava na tom području dijelom je vezan uz funkcioniranje sustava hidroelektrane Senj. Poplave u Lici ugrožavaju i brojne poljoprivredne površine i infrastrukturne građevine, a kao specifičnost ističu se rizici od poplava na zatvorenim krškim poljima. Najvećim dijelom neuređene brdske vode s Velebita ugrožavaju naselja i Jadransku magistralu duž čitavog područja od Senja prema Starigradu-Paklenici.

### *Dalmatinski slivovi*

Zaštita od poplava u Dalmaciji sastoji se od zaštite od poplava velikih rijeka Zrmanje, Krke, Cetine i Neretve, zaštite od bujica te od odvodnje krških polja. Na slivovima Zrmanje i Krke regulacijski i zaštitni radovi djelomično su rađeni na kraćim dionicama uz vodotoke radi zaštite naselja i poljoprivrednih površina. Područja Obrovca i Kninskog polja i dalje su nedovoljno zaštićena, što se postupno rješava dogradnjom zaštitnog sustava. Značajniji zaštitni i melioracijski sustavi rađeni su na krškim poljima zadarskog i biogradskog zaleđa, Nadinskom blatu, Bokanjačkom blatu i Vranskom polju, što je omogućilo poljoprivrednu proizvodnju na tim nekad često plavljenim prostorima. Zaštita od poplava na slivu Cetine vezana je uz pogon hidroenergetskog sustava čije se građevine dijelom nalaze na području susjedne Bosne i Hercegovine.

Uz Cetinu u Sinjskom polju izgrađeni su obrambeni nasipi koji su omogućili razvoj intenzivne poljoprivredne proizvodnje na tom području. Opće stanje zaštite od poplava na slivu Cetine je dobro.

Područje delte Neretve posebno je ugroženo od poplava. Zaštitni i melioracijski sustav još je uvijek nedovršen pa su pojedini dijelovi delte i dalje nedovoljno zaštićeni. Najugroženiji su desnoobalni nižežeći dijelovi Metkovića, što se postupno rješava dogradnjom sustava. Neprimjerenom gradnjom u neposrednim zaobljima Male Neretve spriječeno je normalno funkcioniranje zaštitnog sustava, što također utječe na porast rizika od poplava na tom području. Budući da Mala Neretva više ne može služiti kao oteretni kanal u zaštiti od poplava, izvršena je rekonstrukcija ustave u Opuzenu, a potrebno je provesti odgovarajuću rekonstrukciju i dijela ostalih zaštitnih objekata uz rijeku Neretvu, kako bi se prilagodile novoj koncepciji zaštite od poplava. Dalmatinsku obalu od Zrmanje do Prevlake te dalmatinske otoke ugrožavaju i brojne neuređene bujice, ali i neprimjerena gradnja kojom su presječeni mnogi bujični tokovi. Poseban problem jest odvodnja krških polja (Rastok, Vrgorsko polje, Imotsko polje) koja još uvijek nije adekvatno riješena.

### *Umjetne (akcidentne) poplave*

Pored prirodnih, moguće su i umjetne (akcidentne) poplave, tj. proboj, rušenje ili prelijevanja zaštitnih vodnih građevina i brana hidroenergetskih objekata, prije svega uslijed razornog ili katastrofalnog potresa ili terorističkog čina, u ograničenom opsegu kao havarije na građevini, ugrožavanja sigurnosti izgrađenog hidrotehničkog sustava pojavom izuzetno velikih (katastrofalnih) oborina, aktiviranja klizišta i slično; vodni val na svom putu može prouzročiti veliki broj poginulih i ozlijeđenih osoba te pod naplavinama zatrpanih ljudi; dio stanovništva

ostao bi bez osnovnih uvjeta za život zbog uništenih stambenih i gospodarskih objekata, uništene komunalne infrastrukture, onemogućene redovne opskrbe, zdravstvene zaštite i slično, na području jedne ili više županija.

Moguća opasnost temelji se na broju i veličini vodotoka, poplavnim površinama u slučaju ugroze, stanju izgrađenosti sustava obrane od poplava (nasipi, akumulacije, retencije,...) i hidroenergetskih objekata, odnosno na njihovom položaju zbog kojeg bi, uslijed proboja, rušenja ili prelijevanja, bilo ugroženo stanovništvo i materijalna dobra (**IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 4**).

Ukupna površina potencijalno ugroženih područja iznosi oko 680 km<sup>2</sup>, od čega se oko 62% nalazi na vodnom području slivova Drave i Dunava, oko 20% na vodnom području dalmatinskih slivova, oko 13% na vodnom području primorsko-istarskih slivova te oko 5% na vodnom području sliva Save.

Po procjeni, ukupan potencijalni broj ugroženih gradova, općina i naselja od takvih poplava na području Republike Hrvatske je 85 sa cca 160.000 ugroženih stanovnika.

#### Značajnije višenamjenske akumulacije<sup>5</sup>

Akumulacija	Godina izgradnje	Vodotok	Volumen 106 m <sup>3</sup>	Površina km <sup>2</sup>	Upravitelj
Sliv Save					
Vonarje	1980.	Sutla	12,4	1,95	NIVO Celje, Slovenija
Pakra	1982.	Pakra	12,0	2,70	Hrvatske vode
Sabljac	1959.	Zagorska Mrežnica	4,10	1,35	Hrvatska elektroprivreda
Petnja	1968.	Petnja	1,50	0,270	Hrvatske vode
Ozalj	1908./1952.	Kupa	1,40	0,370	Hrvatska elektroprivreda
Bačica	1973.	Bačica	1,33	0,170	Hrvatske vode
Bukovnik	1959.	Gornja Dobra	0,450	0,150	Hrvatska elektroprivreda
Lešće	2010.	Donja Dobra	25,7	1,46	Hrvatska elektroprivreda
Slivovi Drave i Dunava					
Dubrava	1989.	Drava	93,5	16,6	Hrvatska elektroprivreda
Čakovec	1982.	Drava	51,0	11,9	Hrvatska elektroprivreda
Borovik	1978.	Vuka	8,00	1,60	Hrvatske vode
Varaždin	1975.	Drava	7,40	3,00	Hrvatska elektroprivreda
Lapovac II	1993.	Vujnovac	2,32	0,500	Hrvatske vode
Primorsko-istarski slivovi					
Kruščica	1970.	Lika	142	8,60	Hrvatska elektroprivreda
Lokvarka	1957.	Lokvarka - Križ Potok	35,2	1,80	Hrvatska elektroprivreda
Butoniga	1986.	Butoniga	22,1	2,40	Hrvatske vode
Letaj	1970.	Boljunčica	8,35	0,980	Hrvatske vode
Lepenica	1987.	Lepenica	4,50	0,700	Hrvatska elektroprivreda
Ponikve	1986.	Ponikve	3,00	0,870	Komunalno poduzeće Ponikve
Gusić polje	1965.	Lika - Gacka	1,65	0,430	Hrvatska elektroprivreda
Bajer	1951.	Ličanka	1,23	0,560	Hrvatska elektroprivreda
Valiči	1967.	Rječina	0,600	0,230	Hrvatska elektroprivreda
Dalmatinski slivovi					
Peruća	1960.	Cetina	571	20,0	Hrvatska elektroprivreda
Ričica	1985.	Ričica	35,2	2,00	Hrvatske vode
Štikada	1983.	Ričica	13,6	2,70	Hrvatska elektroprivreda
Prančevići	1961.	Cetina	6,80	0,600	Hrvatska elektroprivreda
Opsenica	1983.	Opsenica	4,30	3,00	Hrvatska elektroprivreda
Đale	1988.	Cetina	3,70	0,460	Hrvatska elektroprivreda
Golubić	1981.	Butišnica	3,00	0,250	Hrvatska elektroprivreda
Razovac	1983.	Zmanja	1,80	0,650	Hrvatska elektroprivreda

<sup>5</sup> Strategija upravljanja vodama, ožujak 2009.

Za sve akumulacije s visokim branama izrađena je dokumentacija o posljedicama mogućih rušenja njihovih brana, obilježene su zone mogućih plavljenja i uspostavljeni su sustavi za uzbunjivanje stanovništva.

### ***Mjere zaštite od štetnog djelovanja voda***

Sukladno Zakonu o vodama, zaštita od štetnoga djelovanja voda obuhvaća aktivnosti i mjere za obranu od poplava, obranu od leda na vodotocima i zaštitu od erozija i bujica.

Prema Odluci o popisu voda I. reda („Narodne novine“, broj 79/10) sustav voda čine međudržavne vode (29 vodotoka, 6 umjetnih vodnih tijela, 2 prirodna jezera i 2 akumulacije i retencije), priobalne vode (sve vode definirane čl. 3. st. 1. t. 65. Zakona o vodama), druge veće vode i kanali (83 vodotoka, 70 kanala, 22 ponornice, 13 prirodnih jezera, 72 akumulacije i retencije i prijelazne vode – sve vode definirane čl. 3. st. 1. t. 64. Zakona o vodama, „Narodne novine“, broj 153/09, 63/11 i 130/11) te 66 bujičnih voda veće snage. Sve ostale vode pripadaju vodama II. reda.

Zaštita od poplava provodi se putem građevinskih i negrađevinskih mjera:

- *građevinske mjere* zaštite od poplava uključuju građenje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, kao i obavljanje svih potrebnih radova održavanja voda, odnosno održavanja prirodnih i umjetnih vodotoka, vodnog dobra i regulacijsko-zaštitnih vodnih građevina te sustavnog obavljanja tehničkog promatranja ključnih vodnih građevina (nasipa, brana itd.)
- *negrađevinske mjere* zaštite od poplava sastoje se od provedbi mjera operativne obrane od poplave, upravljanja i koordinacije rada višenamjenskih akumulacija i distribucijskih vodnih građevina tijekom velikih vodnih valova, unaprjeđivanja sustava mjerenja na meteorološkim i vodomjernim postajama, te izrada i dojava hidroloških prognoza za potrebe nadležnih službi u realnom vremenu. Osim toga, u svrhu osiguravanja raspoloživog vremena za potrebe provedbe mjera obrane od poplava i drugih aktivnosti vezano uz poplavne događaje, odnosno smanjenja rizika od pojave poplava i ublažavanja eventualnih posljedica, potrebno je stalno unaprjeđivati i modernizirati postojeće sustave prognoziranja i praćenja pojave velikih vodnih valova, uz moderniziranje postojećih komunikacijskih sustava, kao i internih sustava za uzbunjivanje na pojedinim akumulacijama, koji moraju biti u ispravnom stanju te zvučnom snagom pokrivati područje moguće ugroze.

Uz navedeno, jednu od važnijih uloga imaju preventivne mjere zaštite od štetnog djelovanja prirodnih i umjetnih poplava putem donošenja dokumenata prostornog uređenja, u kojima se treba osigurati mogućnost izgradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina.

### **ZAKLJUČAK:**

Zbog prostranih brdsko-planinskih područja s visokim kišnim intenzitetima, širokih dolina nizinskih vodotoka, velikih gradova i vrijednih dobara na potencijalno ugroženim površinama, te dijelom zbog nedovoljne izgrađenosti sustava obrane od poplava, Republika Hrvatska je još uvijek ugrožena od poplava. Poplave potencijalno ugrožavaju oko 15% državnog kopnenog područja, od čega je veći dio zaštićen, ali s različitim razinama sigurnosti. Poplave su među opasnijim nepogodama i na mnogim područjima mogu uzrokovati gubitke ljudskih života, velike materijalne štete, devastiranje kulturnih dobara, kao i štete po okoliš.

U slučaju ugrožavanja velikog broja stanovništva, gradova i naselja, kuća i zgrada, gospodarskih objekata te kulturnih dobara i okoliša, samo bi brza i učinkovita intervencija ublažila posljedice katastrofe i velike nesreće.

Da bi se izbjegli ili sveli na najmanju mjeru ljudski gubici, materijalna šteta i šteta po okoliš potrebno je nadalje razvijati i unaprjeđivati sustave obrane od poplava, kao i operativnu provedbu mjera obrane od poplava i suradnju svih nadležnih službi.

### **III.2. Potres**

Područje Republike Hrvatske, kao dio mediteransko-transazijskog pojasa, odlikuje se izraženom seizmičkom aktivnošću. To poglavito vrijedi za priobalno područje i sjeverozapadni dio, a posebice za južnu Dalmaciju.

Značajka prostorne razdiobe seizmičke aktivnosti jest koncentracija potresa u pojedinim užim područjima ili zonama. U priobalnom dijelu, gledajući od sjeverozapada prema jugoistoku, uočava se markantna zona od granice sa Slovenijom do područja južno od Senja.

U području Velebita do Bukovice seizmička aktivnost manje je prisutna. Dalje prema jugoistoku, uz manje prekide, poglavito između Šibenika i Splita, nastavlja se zona izrazite seizmičke aktivnosti sve do južno od Dubrovnika.

U Jadranu je izraženija seizmička aktivnost središnjeg i južnog dijela, s nekoliko naglašenijih grupacija od kojih je najmarkantnija južno od Lastova.

U zapadnom dijelu kontinentalne Hrvatske ističe se zona koja se proteže od granice sa Slovenijom zapadno od Karlovca, preko Žumberačkog gorja i Medvednice sve do Kalnika i zapadnoga dijela Bilogore. S tom se zonom spaja na zagrebačkome području aktivni pojas koji se može pratiti od Pokuplja.

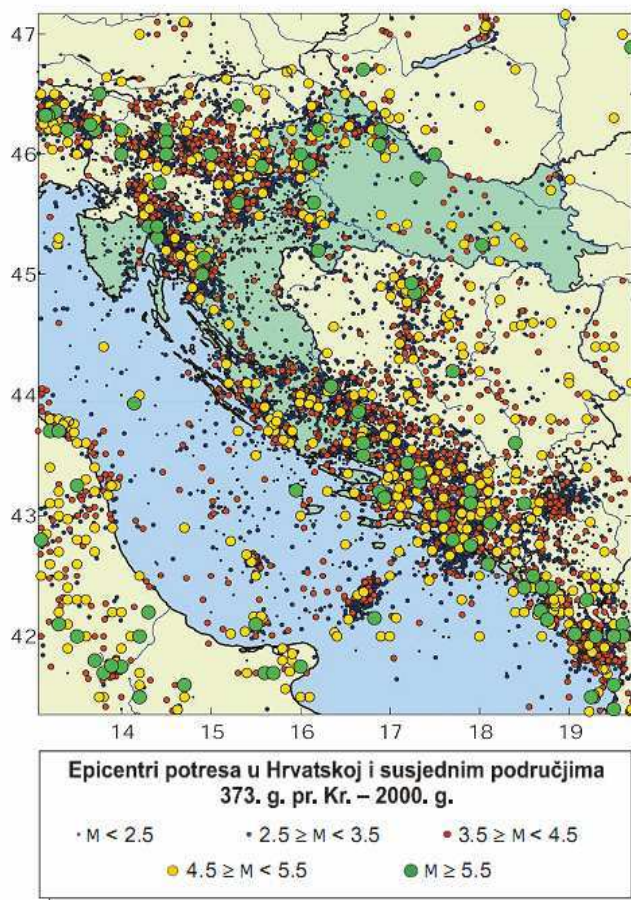
Središnji i istočni dio sjeverne Hrvatske odlikuje se znatno manjom seizmičkom aktivnošću u usporedbi s ostalim područjima. Izdvaja se nekoliko predjela izrazitije aktivnosti, povezanih sa središnjim Slavonskim planinama Psunjem, Papukom i Dilj-gorom.

U Republici Hrvatskoj se potresi javljaju u zonama dodira manjih strukturnih jedinica. Uzročnik nastanka potresa u priobalnom dijelu Republike Hrvatske jest podvlačenje Jadranske platforme pod Dinaride, kao posljedica kretanja Afričke ploče prema Euro-azijskoj. U sjeverozapadnom kontinentalnom dijelu uzročnici nastanka potresa su kompresijski procesi zbog pomaka Dinarida i Alpa, dok su na području srednjih Slavonskih planina, gdje su aktivni pretežito rubni dijelovi, uzročnici različiti pomaci masa pojedinih planina.

Podaci, kojima se raspolaže o potresima područja Republike Hrvatske, sežu sve do 361. godine. Dva od njih bila su intenziteta X° MCS ljestvice: potres 361. godine, kada je, navodno, u more propao grad Cissa (danas Caska) na otoku Pagu te potres 1667. godine, kada je gotovo potpuno porušen Dubrovnik i kada je stradalo više od 3000 ljudi. (potres se osjetio sve do Carigrada, Smirne te Mletaka i Napulja). Uz te potrese, na području Republike Hrvatske dogodio se od 361. godine do danas 21 potres intenziteta IX° MCS ljestvice.

*Potresi intenziteta IX i X° MCS na području Republike Hrvatske*

R.B.	DATUM	EPICENTAR
<b>Potresi intenziteta X° MCS</b>		
1.	361.	otok Pag
2.	1667.	Dubrovnik
<b>Potresi intenziteta IX° MCS</b>		
1.	567.	Jug Hrvatske
2.	1000.	Jug Hrvatske
3.	1097.	Jug Hrvatske
4.	1323.	Vinodol i otoci
5.	30.6.1343.	Zadar i okolica
6.	7.4.1418.	Jezero Vrana
7.	20.10.1479.	Metkovic
8.	23.1.1496.	Trogir
9.	1505.	Kapela i Plješivica
10.	17.5.1520.	Dubrovnik
11.	5. 9.1590.	hrv.-mađ. granica
12.	3.6.1626.	Jadran
13.	28.7.1639.	Dubrovnik
14.	11.2.1699.	Žumberačka gora
15.	12.1.1721.	Kvarner (RI)
16.	9.11.1880.	Medvednica (ZG)
17.	2.7.1898.	Sinjsko polje
18.	8.10.1909.	Pokupsko
19.	29.12.1942.	Imotsko Polje
20.	11.1.1962.	Biokovo
21.	5.9.1996.	Ston



Broj potresa manjega intenziteta znatno je veći. Tako je nakon glavnoga potresa 5. rujna 1996. godine, s epicentrom između Stona i Slanoga, u razdoblju od 2 mjeseca registrirano preko 2000 naknadnih potresa, od kojih je preko stotinu bilo makroseizmički zamjetljivo.

### *Ugroženost od potresa*

Najdetaljnija seizmička istraživanja propisana su za tzv. objekte izvan kategorije u koje spadaju skladišta toksičnih materijala, značajniji objekti veza i telekomunikacija, hidroenergetski objekti, važnija industrijska postrojenja, bolnice, škole i sl. Kod projektiranja takvih objekata provode se dinamičke analize odgovora konstrukcija na gibanje tla za mogući potres, što i pred seizmologe postavlja složene zahtjeve. Njihova je zadaća definirati za posve određenu lokaciju egzaktnu sliku ubrzanja gibanja tla za mogući potres, uključujući i definiranje spektralne slike, tj. određivanje amplituda ubrzanja tla kao funkcija perioda oscilacija, koje će biti prisutne za vrijeme potresa. Kako gibanje tla značajno ovisi o značajkama podpovršinskih slojeva upravo na konkretnoj lokaciji, za takva istraživanja, uz seizmološke podatke, neophodni su geološki, geofizički, geotehnički i drugi podaci do kojih se dolazi terenskim istražnim radovima.

Pritom se običavaju koristiti dvije razine mogućih seizmičkih opterećenja, koja odgovaraju tzv. maksimalnom i projektnom potresu. Značajke maksimalnog potresa najčešće se određuju determinističkim pristupom, a za pridružene mu parametre isključuje se mogućnost premašaja tijekom uporabnog vijeka objekta. Značajke projektnog potresa određuju se primjenom



vjerojatnosnog pristupa, pri čemu se pridruženi parametri računaju kao funkcije uporabnog vijeka i vjerojatnosti za premašaj (seizmički rizik) tih parametara tijekom uporabnog vijeka.

Razina prihvatljivog seizmičkog rizika prosuđuje se kroz odnos posljedica mogućih oštećenja od potresa i ekonomskih ulaganja kojima bi se takva mogućnost smanjila ili posve isključila. Opsežnost i detaljnost takvih istraživanja razlogom su i značajnog poskupljenja gradnje u odnosu na manje značajne objekte.

Proračuni stabilnosti, obzirom na moguće seizmičke sile kod manje značajnih objekata, u pravilu se baziraju na intenzitetu potresa kao ulaznoj veličini kod projektiranja.

U praksi se često u tu svrhu koriste seizmološke karte, koje prikazuju intenzitet potresa kao funkciju povratnih perioda (po definiciji je povratni period srednji razmak - u godinama - koji proteče između dva premašaja određene vrijednosti intenziteta potresa); u prilogu je prikazana seizmološka karta Republike Hrvatske za povratni period 500 godina (**IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 5**).

Za praktične primjene - poglavito u poduzimanju preventivnih mjera - koriste se i karte koje eksplicitno sadrže vjerojatnosti prekoračenja (seizmički rizik) određenog parametra za zadani vremenski period. Te tri veličine, povratni period (T), zadani vremenski interval (E, npr. eksploatacijski period određenog objekta) i seizmički rizik (R) lako je povezati u relaciju:  $R(\%) = (1 - e^{-ET})100$ .

Navedeni načini primjene rezultata seizmičkih istraživanja čine temelj koncepcije seizmičkog rizika u protupotresnom graditeljstvu.

Po karti očekivanih maksimalnih intenziteta potresa MSK-64 (Medvedev-Sponheuer-Karnik-64), za povratno razdoblje 500 godina, u Republici Hrvatskoj se svih 20 županija i Grad Zagreb nalaze u seizmičkom području u rasponu od VI do IX°.

U IX° nalaze se dijelovi 9 županija, dio 20 županija je u VIII°, dio 20 županija je u VII°, a dijelovi 5 županija nalazi se u VI°.

U nastavku se daje prikaz seizmičkih područja u Republici Hrvatskoj na način da se prikazuju svi stupnjevi intenziteta potresa, koji su mogući u jednoj županiji (od VI° do IX°) po seizmičkoj karti, s time da će pojedine županije, gradovi i općine u daljnjim analizama kod procjene potreba za operativnim snagama zaštite i spašavanja od potresa, svoje snage dimenzionirati uvijek na temelju najvećeg stupnja intenziteta potresa te njegovog učinka, uzimajući u obzir i ostale parametre kao što su gustoća naseljenosti, gustoća izgrađenosti, vrijeme izgradnje građevina, visina građevina i dr., koji su bitni za određivanje kapaciteta snaga i sredstava za zaštitu i spašavanje od potresa.

#### Seizmičko područje IX° - Pustošni potresi

Obuhvaća dio 8 županija: Zagrebačke, Krapinsko-zagorske, Sisačko-moslavačke, Splitsko-dalmatinske, Dubrovačko-neretvanske, Brodsko-posavske, Požeško-slavonske i Bjelovarsko-bilogorske županije te Grada Zagreba. Zajedno županije i Grad Zagreb pokrivaju površinu od 3.129 km<sup>2</sup> ili 5,53 % područja Republike Hrvatske, a imaju ukupno 939.258 stanovnika ili 21,02 % stanovnika Republike Hrvatske.

#### Seizmičko područje VIII° - Razorni potresi

Pokriva dio 19 županija: Zagrebačke, Krapinsko-zagorske, Sisačko-moslavačke, Karlovačke, Varaždinske, Koprivničko-križevačke, Bjelovarsko-bilogorske, Primorsko-goranske, Ličko-

senjske, Virovitičko-podravske, Požeško-slavonske, Brodsko-posavske, Zadarske, Osječko-baranjske, Šibensko-kninske, Vukovarsko-srijemske, Splitsko-dalmatinske, Dubrovačko-neretvanske i Međimurske županije te Grada Zagreba.

Površina područja zahvaćenog u ovom stupnju obuhvaća 17.486 km<sup>2</sup> ili 30,89 % područja, na kojem živi 1.862.029 stanovnika ili 41,66 %, što je skoro polovica ukupnog broja stanovnika Republike Hrvatske.

#### Seizmičko područje VII<sup>o</sup> - Vrlo jaki potresi

Proteže se ukupno na više od polovice državnog područja.

Površina iznosi 31.820 km<sup>2</sup>, ili 56,22 % površine Republike Hrvatske. Na tom području živi 1.633.529 stanovnika ili 36,55 % stanovništva Republike Hrvatske, a obuhvaća dio 19 županija: Zagrebačke, Krapinsko-zagorske, Sisačko-moslavačke, Karlovačke, Varaždinske, Kopriivničko-križevačke, Bjelovarsko-bilogorske, Primorsko-goranske, Ličko-senjske, Virovitičko-podravske, Požeško-slavonske, Brodsko-posavske, Zadarske, Osječko-baranjske, Šibensko-kninske, Vukovarsko-srijemske, Splitsko-dalmatinske, Istarske i Međimurske županije te Grada Zagreba.

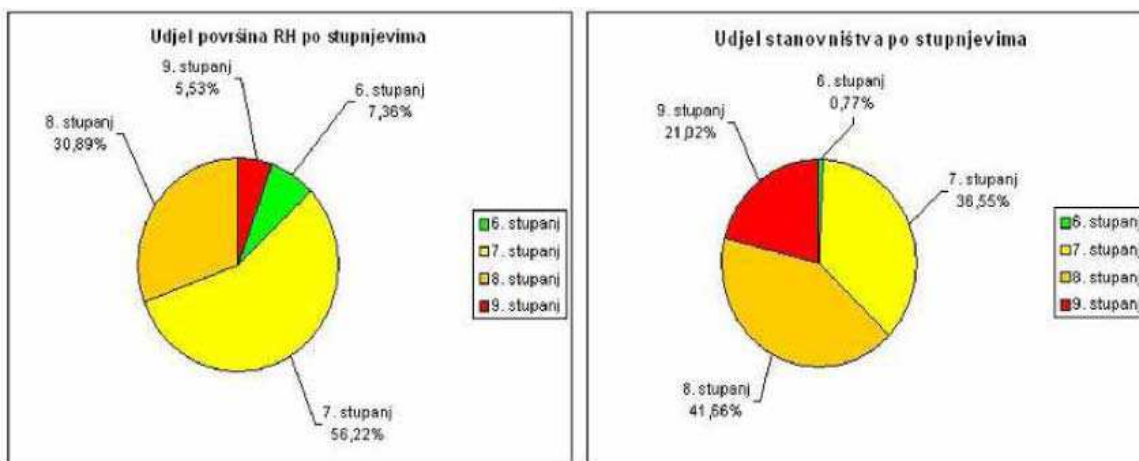
#### Seizmičko područje VI<sup>o</sup> - Jaki potresi

U to područje ulazi dio 5 županija: Primorsko-goranske, Karlovačke, Ličko-senjske, Zadarske i Šibensko-kninske.

Ove županije su najmanje potresno ugrožene u državi te se ne očekuju veći učinci (štete) od potresa. Površine je 4.167 km<sup>2</sup> ili 7,36 % područja Republike Hrvatske.

Na tom području prebiva 34.459 osoba što iznosi 0,77 % stanovništva Republike Hrvatske.

### *Seizmička ugroženost područja Republike Hrvatske<sup>6</sup>*



INTENZITET (° MSK)	KOPNENA POVRŠINA RH		STANOVNIŠTVO		GUSTOĆA ST./km <sup>2</sup>	BROJ ŽUPANIJA I GRAD ZAGREB
	km <sup>2</sup>	%	broj	%		
VI	4.167	7,36	34.459	0,77	8,27	5
VII	31.820	56,22	1.633.529	36,55	51,34	20
VIII	17.486	30,89	1.862.029	41,66	106,49	20
IX	3.129	5,53	939.258	21,02	300,18	9
Hrvatska:	56.602	100	4.469.275	100	78,96	21

<sup>6</sup> Podaci iz ZeOS-a Državne uprave za zaštitu i spašavanje



*Broj i godina izgradnje stanova te broj stanovnika u njima po županijama u Republici Hrvatskoj*

BROJ ŽUPANIJE	ŽUPANIJE	BROJ STANOVA/ OSOBA	GODINA IZGRADNJE STANOVA						NEPOZNATA STAROST OSOBA	UKUPNO
			DO 1920.	1921-1945.	1946-1964.	1965-1984.	OD 1985.	NEPOZNATO		
I.	Zagrebačka	stan.	4.596	4.407	14.121	43.688	20.054	4.510	-	91.376
		osoba	11.344	11.689	43.236	152.449	74.192	14.390	1.999	309.299
II.	Krapinsko-zagorska	stan.	3.019	2.179	8.122	20.258	7.637	1.187	-	42.402
		osoba	6.640	5.268	24.168	73.576	27.816	3.631	331	141.430
III.	Sisačko-moslavačka	stan.	2.901	2.673	12.143	27.457	12.452	2.915	-	60.541
		osoba	6.715	6.257	30.491	84.605	41.634	8.713	411	178.826
IV.	Karlovačka	stan.	3.298	2.980	9.972	21.003	8.407	2.179	-	47.839
		osoba	7.803	7.144	25.777	64.993	27.398	6.088	891	140.094
V.	Varaždinska	stan.	3.087	2.786	11.465	25.720	8.832	1.962	-	53.852
		osoba	7.697	7.140	33.529	93.658	33.628	6.457	639	182.748
VI.	Koprivničko-križevačka	stan.	2.917	3.071	7.429	16.686	6.896	1.216	-	38.215
		osoba	7.249	8.339	22.063	57.191	25.663	3.550	375	124.430
VII.	Bjelovarsko-bilogorska	stan.	3.155	3.937	8.932	18.622	6.937	1.508	-	43.091
		osoba	7.580	10.037	24.626	60.361	25.139	4.577	439	132.759
VIII.	Primorsko-goranska	stan.	24.863	6.353	13.299	42.987	16.406	4.754	-	108.662
		osoba	66.335	16.134	33.481	122.079	51.935	13.737	1.612	305.313
IX.	Ličko-senjska	stan.	2.060	1.000	4.126	7.030	3.518	1.338	-	19.072
		osoba	4.824	2.258	10.349	20.614	10.639	3.834	241	52.759
X.	Virovitičko-podravska	stan.	1.649	2.214	6.333	13.602	5.390	1.184	-	30.372
		osoba	4.025	5.437	16.590	43.337	19.470	3.484	521	92.864
XI.	Požeško-slavonska	stan.	1.958	1.921	5.311	10.105	5.505	1.175	-	25.975
		osoba	5.018	5.153	14.905	34.026	20.847	3.728	317	83.994
XII.	Brodsko-posavska	stan.	2.479	2.624	11.533	22.254	11.186	2.102	-	52.178
		osoba	6.466	7.069	33.802	77.483	43.112	6.779	947	175.658
XIII.	Zadarska	stan.	4.440	2.271	7.022	23.819	10.310	2.760	-	50.622
		osoba	11.304	6.158	20.485	77.102	35.715	8.569	914	160.247
XIV.	Osječko-baranjska	stan.	11.612	7.274	18.557	47.552	20.047	2.945	-	107.987
		osoba	29.598	19.096	49.407	147.906	71.655	8.780	860	327.302
XV.	Šibensko-kninska	stan.	3.733	2.125	7.597	16.089	7.453	1.470	-	38.467
		osoba	8.866	5.232	20.015	47.933	24.670	4.296	476	111.488
XVI.	Vukovarsko-srijemska	stan.	3.910	3.189	8.718	26.330	14.804	2.196	-	59.147
		osoba	9.895	8.612	23.534	89.577	55.178	7.030	855	194.681
XVII.	Splitsko-dalmatinska	stan.	14.116	7.347	20.173	66.329	25.226	5.300	-	138.491
		osoba	39.598	21.768	61.565	225.658	91.524	16.864	2.100	459.077
XVIII.	Istarska	stan.	21.346	3.440	6.515	23.573	13.603	2.085	-	70.562
		osoba	59.424	9.381	16.967	68.503	44.534	6.198	688	205.695
XIX.	Dubrovačko-neretvanska	stan.	7.095	1.854	4.980	14.862	7.069	1.486	-	37.346
		osoba	20.094	5.435	15.279	50.095	25.921	4.770	517	122.111
XX.	Međimurska	stan.	1.464	1.569	6.938	16.293	6.943	1.036	-	34.243
		osoba	3.641	3.988	20.311	59.091	26.832	3.163	267	117.293
ZG	Grad Zagreb	stan.	15.271	30.051	52.257	115.200	49.110	9.294	-	271.183
		osoba	39.385	76.015	142.237	336.532	158.199	26.212	3.352	781.932
Hrvatska		stan.	138.969	95.265	245.543	619.459	267.785	54.602	-	1.421.623
		osoba	363.501	247.610	682.817	1.986.769	935.701	164.850	18.752	4.400.000
		osoba /stan	2,62	2,60	2,80	3,23	3,49	-	-	3,09

Poznavajući vrijeme izgradnje pojedinih skupina stanova, iz gornje tablice je razvidno da se može donijeti grubi zaključak o njihovoj seizmičkoj otpornosti te učinku potresa.

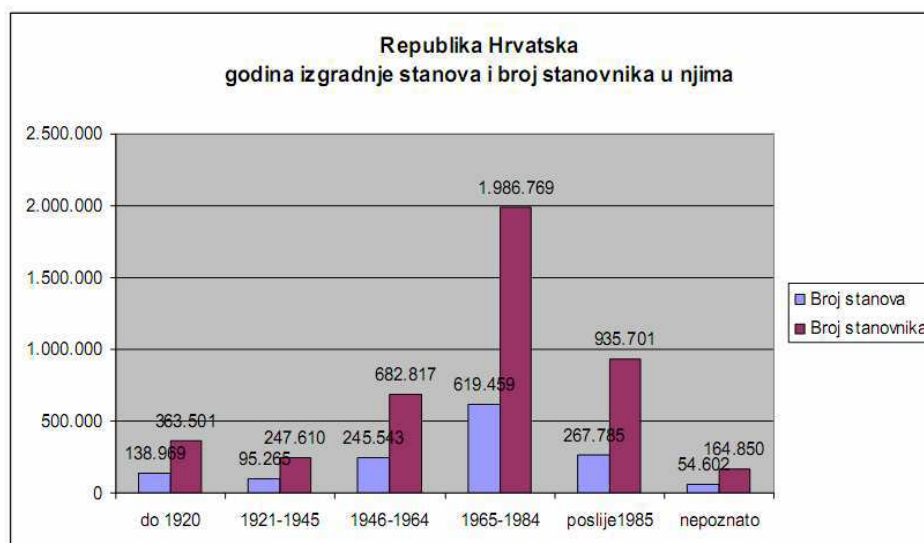
Tako su građevine zidane do 1920. godine imale stropne konstrukcije isključivo od drveta. Armiranobetonski stropovi postupno su primjenjivani u razdoblju od 1920. do 1940. godine. Od godine 1945. do 1964. prevladavaju armiranobetonski monolitni stropovi polumontažnih tipova ili izvedeni na licu mjesta. 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.

Grubi zaključak može se iskazati matricom oštećenosti stanova izgrađenih samo do 1964. godine za one županije koje su navedene da se nalaze u seizmičkom području IX<sup>o</sup>, gdje bi 50%, tj. 124.578 stanova (od ukupno 249.155) bilo znatno oštećeno, mnogi bi se srušili, a veći dio bio bi nepodoban za stanovanje, što daje, ako se uzme državni prosjek od 3,09 stanovnika po jednoj stambenoj jedinici, ukupno 384.946 osoba.

Ako potres obuhvati područje jedne od županija, dobijemo prosjek od 42.772 ugrožene osobe. Od tog broja određeni % osoba bi poginulo, a ranjeni i ostali privremeni beskućnici bili bi evakuirani i zbrinuti.

Slijedom navedenog, osim analize godina izgradnje stanova, potrebno je dodatno izraditi sljedeće:

- proanalizirati stanje i drugih građevina, a ne samo stambenih (Državni zavod za statistiku, za građevine ostale namjene, nema statističke podatke)
- proanalizirati stanje građevina, koje su obnavljane u okviru programa obnove (broj, tehničke karakteristike itd.)
- proanalizirati stanje građevina, koje nisu građene u skladu s propisima (građevine izgrađene bez građevinske dozvole itd.)
- proanalizirati ugroženost koja nastaje zbog oštećivanja građevina usljed kojega je moguće ugrožavanje okoliša (industrijske građevine s potencijalom zagađivanja okoliša, puknuće brana i plinovoda itd.)
- proanalizirati ugroženost koja nastaje usljed oštećivanja građevina infrastrukture i posljedične nemogućnosti opskrbe, prometa itd. (vodovodi, plinovodi, mostovi itd.)



U područjima Republike Hrvatske, gdje je moguć potres IX<sup>o</sup>, živi 939.258 ili 21,02 % stanovnika, s gustoćom od 300,18 stanovnika na km<sup>2</sup>. U području u kojem se očekuje potres VIII<sup>o</sup> živi 1.862.029 ili 41,66% stanovnika Republike Hrvatske sa 106,49 stanovnika na km<sup>2</sup>, a u područjima u kojem se javljaju potresi VII<sup>o</sup> živi 1.633.529 ili 36,55% stanovnika, s gustoćom od 51,34 stanovnika na km<sup>2</sup>.

Od pustošnih i razornih potresa u Republici Hrvatskoj, posebno je ugrožena kulturna baština, nepokretna - stari gradovi, burgovi, utvrde, dvorci, samostani, palače, kurije, zaštićene povijesne cijeline i dijelovi cjelina, kao i pokretna - umjetnine, arhivi, zbirke, arheološki i hidroarheološki lokaliteti, nematerijalna - folklorno stvaralaštvo, tradicijska umijeća i obrti te arheološki lokaliteti.

### *Nepokretna kulturna baština*

Preklapajući koncentraciju zaštićenih povijesnih cjelina i dijelova tih cjelina Republike Hrvatske s kartom očekivanih maksimalnih intenziteta potresa (MSK-64) za povratno razdoblje 500 godina, uočava se da se županije s najvećim brojem povijesnih cjelina kao što su: Grad Zagreb s 45, Dubrovačko-neretvanska s 22, Istarska županija s 46, Splitsko-dalmatinska s 56 i Primorsko-goranska sa 77 povijesnih cjelina, nalaze u području VII<sup>o</sup>, VIII<sup>o</sup> i IX<sup>o</sup>, tj. u područjima intenziteta vrlo jakog, razornog i pustošnog potresa. Najvidljiviji učinci potresa bili bi kod pojedinačnih povijesnih cjelina kao što su: Split, Dubrovnik, Zadar, Šibenik, Trogir, Pula, Rijeka, Gospić, Karlovac, Sisak, Zagreb, Požega, Slavonski Brod, Varaždin, Vukovar i drugi. To su stoljetne i tisućljetne stare urbane sredine koje bi bile uništene ili dijelom uništene, s tim da Poreč (kompleks Eufrazijeve bazilike), Trogir (povijesna jezgra), Šibenik (katedrala Sv. Jakova), Split (Dioklecijanova palača) i Dubrovnik (povijesna jezgra) predstavljaju elitno svjetsko kulturno nasljeđe, koje je pod zaštitom UNESCO-a.

### *Mjere zaštite od potresa*

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

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

Obveza uključivanja seizmoloških parametara u projektiranje mora se propisivati pravnim normama.

U tu svrhu izrađena je »Karta potresnih područja Republike Hrvatske«<sup>7</sup>, koja je nužna za određivanje nacionalno odredivih parametara za primjenu cijelog niza konstrukcijskih eurokodova (Eurokod 8), čija će primjena osigurati buduću gradnju primjereno seizmički otpornih građevina.

<sup>7</sup> Prof. dr. sc. Marijan Herak, Geofizički odsjek pri Prirodoslovno - matematičkom fakultetu uz suradnju Hrvatskog zavoda za norme, <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>

2. Urbanističko planiranje: jedan od primarnih preventivnih segmenata zaštite od štetnih djelovanja potresa mora biti sadržan kod izrade prostorno-planske dokumentacije.

U dokumentima prostornog uređenja mjere zaštite moraju se ostvarivati temeljem propisanih zajedničkih prostornih normativa i standarda koje vode općem smanjenju povredljivosti urbanih struktura te moraju biti sadržani u koncepcijama i rješenjima, od prostornih planova područne (regionalne) samouprave (Prostorni planovi županija, odnosno Grada Zagreba) do prostornih planova lokalne samouprave (prostorni planovi uređenja velikog grada, gradova odnosno općina, Urbanistički planovi uređenja i Detaljni planovi uređenja), kod utvrđivanja uvjeta uređenja prostora prilikom izdavanja lokacijske dozvole, u procesu uređivanja zemljišta te na kraju kod same izgradnje građevina.

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

Potrebno je naglasiti nužnost izrade dodatnih kriterija za dozvoljivo opterećenje prostora u odnosu na potrebe stanovništva, proizvodne kapacitete, prometnu i ostalu infrastrukturu, tehnološke i ekološke standarde, alternativne i obnovljive izvore energije, upravo u cilju sanacije posljedica razornih djelovanja potresa i zbrinjavanja stanovništva.

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

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

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

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

Potrebno je izvršiti učinkovite mjere kontrole rada svih odgovornih osoba u gradnji (projektanata, voditelja gradilišta i radova, nadzornih inženjera i revidenata) putem kontrole projekata prilikom izdavanja akata na temelju kojih se smije graditi te inspekcijskih nadzora, kako bi se osiguralo da se propisane mjere, vezane za seizmičku otpornost građevina, doista ispune.

4. Seizmička mikrozoniranja: važna su zbog toga što se time dobiva skup podataka kojima proučavamo i analiziramo utjecaj lokalnih uvjeta tla (geološke, geofizikalne i geomehaničke značajke) na užoj lokaciji (građevine, industrijska postrojenja, gradske četvrti) kako bi odredili granice pojedinih užih područja s obzirom na očekivane učinke

budućih potresa. Rezultat istraživanja seizmičkog mikrozoniranja je karta mikrozoniranja izrađena za istraženo područje. U cilju egzaktne procjene oštećenja objekata od budućih potresa kao i cilju izrade projekata za izgradnju novih građevina, a koji sadržavaju proptupotresne mjere, nužno je provesti seizmičko mikrozoniranje gradova i naselja sa više od 50.000 stanovnika, a koji se djelomično ili u cijelosti nalaze u VII<sup>o</sup>, VIII<sup>o</sup> ili IX<sup>o</sup> seizmičnosti.

Sukladno navedenom, potrebno je urediti program i provedbu mikrozoniranja da se:

- utvrdi seizmička otpornost građevina za koje ista nije poznata (građevine građene prije stupanja na snagu propisa koji uređuju potresna djelovanja, odnosno građevine koje nisu izgrađene u skladu s tim propisima),
- unaprijedi seizmička otpornost građevina za koje se utvrdi da im je stvarna seizmička otpornost manja od neke granične otpornosti, koja će se utvrditi u skladu s procjenom ugroženosti stanovništva.

Nadalje, na pojedinim građevinama od kulturno-povijesnog, gospodarskog ili inog značaja, bez obzira nalaze li se u većim gradovima ili ne, potrebno je provoditi inženjersko-seizmološki monitoring i to na dva načina:

- instaliranjem akcelerografa koji su permanentno u stand-by režimu,
- periodičkim mjerenjima dinamičkih značajki građevina (vlastiti period oscilacija i faktor prigušenja) kojima se prati njihova strukturna stabilnost i utvrđuju nakon jačih potresa eventualne značajne promjene stabilnosti, a što je važna činjenica kod donošenja odluka o sanaciji. Rezultati takvog monitoringa, uz navedeno, važni su i za procjene povredljivosti već izgrađenih objekata radi utvrđivanja moguće rezonancije s dominantnim oscilacijama tla za vrijeme budućih potresa.

5. Zemljovidi: u svrhu mjera zaštite od potresa, koristiti šumarske geološke karte, fitocenološke karte i pedološke karte iz šumskogospodarstvenih planova.
6. Edukacija: permanentna, sustavna edukacija stanovništva, uključujući djecu već od predškolske dobi, o svim aspektima potresa.

## **ZAKLJUČAK:**

Na čitavom području Republike Hrvatske postoji velika opasnost od potresa, s tim da opasnost od potresa VIII<sup>o</sup> i IX<sup>o</sup> postoji na površini više od jedne trećine područja države (36,42 %) na kojem živi skoro dvije trećine (2.801.287) ukupnog stanovništva.

Na više od polovice područja Republike Hrvatske (56,22 %) postoji opasnost od potresa VII<sup>o</sup> na kojem živi više od jedne trećine (1.633.529) ukupnog stanovništva.

Takav odnos površina i broja stanovnika u potresu daju primarne katastrofalne posljedice, kao što su veliki postotak oštećenosti građevina, prekide komunikacija, zatrpane prometnice, veliki broj povrijeđenih i mrtvih, veliki broj evakuiranih itd. te sekundarne katastrofalne posljedice kada će se broj ugroženog stanovništva povećati usljed pratećih nesreća koje tada nastaju, kao što su eksplozije, požari, poplave, klizišta i odroni, nekontrolirano ispuštanje otrovnih plinova i tvari u okoliš te nastanak epidemija i epizotija.

Sukladno tome, da bi se broj eventualnih žrtava, kao i štete materijalnih dobara i u okolišu, smanjili na najmanju moguću mjeru, potrebno je:



- provesti analizu po područjima visokih koncentracija stanovnika prema važećem Programu prostornog uređenja RH iz 1999. godine, poglavlje 6.2., točke 6-18, budući da je rizik većih posljedica od djelovanja potresa tu najizraženiji (metropolitanska područja većih gradova s okolnim sustavom naselja, npr. zagrebačko, osječko, splitsko, riječko).

### **III.3. Ostali prirodni uzroci**

1. Oborinski režim
2. Suše
3. Snježne oborine
4. Poledica
5. Tuča
6. Olujno ili orkansko nevrijeme
7. Požari

Uz prostornu raspodjelu godišnjih količina oborina, analiziraju se godišnji hodovi (mjesečne vrijednosti) broja bezoborinskih dana, broja dana sa snježnim oborinama, maksimalnih visina novog snijega, maksimalnih visina snježnog pokrivača, broja dana s poledicom, broja dana s krutom oborinom, broja dana s jakim i olujnim vjetrom, te sezonske i godišnja ruža vjetra. Za ekstremne vrijednosti, maksimalnu visinu snježnog pokrivača i maksimalnu brzinu vjetra, procijenjene su očekivane maksimalne vrijednosti za različite povratne periode odnosno vjerojatnosti pojavljivanja prema općoj teoriji ekstremnih vrijednosti (GEV) prema Jenkinsonu.

#### ***1. Oborinski režim***

Oborine koje padnu na području Republike Hrvatske donose ciklone i, s njima u vezi, fronte u sklopu opće cirkulacije atmosfere. Hoće li oborina pasti i u kojoj količini na pojedinom mjestu, ovisi o vlažnosti zračne struje, ali i o vertikalnoj komponenti njezina gibanja, koju mogu značajno formirati lokalni utjecaji.

Srednje godišnje količine oborina u Republici Hrvatskoj kreću se između 600 mm i 3 500 mm. Najmanje količine na Jadranu imaju vanjski otoci (< 700 mm). Idući od tog područja prema Dinarskome masivu, srednja godišnja količina oborina raste i doseže najveću vrijednost do 3 500 mm na vrhovima planina u Gorskom kotaru (Risnjak i Snježnik).

U zapadnom dijelu sjeverne unutrašnjosti količine oborina kreću se od 900 do 1 000 mm, a na istoku Slavonije i u Baranji nešto manje od 700 mm. Iako je to područje najsuše u Republici Hrvatskoj, razdioba oborina tijekom godine takva je da najviše oborina padne u vegetacijskom razdoblju. Sjeverna unutrašnjost nema suhih razdoblja, a godišnji je hod oborina kontinentalnog tipa s maksimumom u toplom dijelu godine i sekundarnim maksimumom u kasnu jesen.

Sjeverni Jadran, Lika i Gorski kotar također nemaju suhih razdoblja, ali imaju dva maksimuma. Maksimum oborina pada u hladnom dijelu godine, a sekundarni maksimum na prijelazu iz proljeća u ljeto. Na srednjemu i južnom Jadranu godišnji hod oborina je maritimnog tipa sa suhim ljetima i maksimumom u hladnom dijelu godine.

Ukupna godišnja količina oborine u 2011. bila je manja od prosjeka u većem dijelu Hrvatske. Na 18 mjernih postaja u sklopu mreže glavnih meteoroloških postaja DHMZ-a, tijekom 2011. prikupljeno je ukupno 1 501 dnevnih uzoraka oborine, što je za 34,1% manje nego u 2010.<sup>8</sup> U Istri najveće količine oborine su na obroncima Učke (od 2000 mm do 2500 mm), a iste vrijednosti mogu se očekivati i na sjevernom dijelu Biokova.

Područje Gorskog Kotara prima najveće godišnje količine oborine u Hrvatskoj (od 3000 mm do iznad 3500 mm) i Velebita (od 3000 mm do 3500 mm) te sjeveroistočni obronci Konavoskog polja (od 3000 mm do 3500 mm).

Na području Gorskog Kotara količina oborine naglo se povećava s nadmorskom visinom na navjetrini od obale do Risnjaka i Snježnika. Najveće količine oborine izmjerene u Gorskom kotaru su na postajama Lividraga (3728 mm), Žilavi Dolci (3522 mm), Risnjak (3449 mm) i Snježnik (3302 mm). U dubinu Gorskog Kotara količina oborine se smanjuje (Parg-1849 mm).

Velik vertikalni gradijent oborine prisutan je i na primorskim obroncima južnog Velebita, gdje su velike količine oborine posljedica kišonosnih jugoistočnih zračnih masa. Na južnom Velebitu najveća količina oborine izmjerena je na totalizatoru Bunovac (3469 mm).

Obronci Velebita okrenuti prema moru imaju veće količine oborine od obronaka okrenutih prema unutrašnjosti, jer su neposredno izloženi strujanju vlažnog maritimnog zraka. Zbog toga su na istoj nadmorskoj visini u Lici manje količine oborine nego na primorskoj strani Velebita.

Sjeveroistočni obronci Konavoskog polja, gdje se mogu očekivati godišnje količine oborine od 3000 mm do 3500 mm, leže u podnožju crnogorskih planina, koje prisiljavaju vlažne južne zračne mase na dizanje. To je područje Krivošija, gdje su zabilježene najveće godišnje količine oborine u Europi (Crkvice -4559 mm).

U kontinentalnom području Hrvatske godišnja količina oborine se smanjuje od zapada prema istoku. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj najveće količine oborine su u Zagorju, na području Medvednice, Kalnika i Samoborskog gorja (1000-1500 mm). U Slavoniji količine oborine, poput onih u Hrvatskom Zagorju (1000-1500 mm), ima samo brdsko područje srednje Slavonije (Psunj, Papuk, Krndija, Požeška gora i Dilj). U istočnoj Slavoniji u prosjeku padne oko 600-700 mm oborine, dok se nešto veće količine oborine mogu očekivati samo na uskom dijelu na obroncima Fruške gore i na području uz Savu (700-800 mm).

## **2. Suše**

Meteorološka suša ili dulje razdoblje bez oborine može uzrokovati ozbiljne štete u poljodjelstvu, vodnom gospodarstvu te u drugim gospodarskim djelatnostima. Suša je često posljedica nailaska i duljeg zadržavanja anticiklone nad nekim područjem, kada uslijedi veća potražnja za vodom od opskrbe.

Za poljodjelstvo mogu biti opasne suše koje nastanu u vegetacijskom razdoblju, dok ljetne suše na Jadranu pogoduju širenju šumskih požara.

Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju može, s određenim faznim pomakom, uzrokovati i hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem površinskih i dubinskih zaliha vode.

<sup>8</sup> Statistički ljetopis Republike Hrvatske, 2012.

Problem suše, pogotovo u poljoprivrednim područjima, moguće je riješiti razvojem sustava navodnjavanja, te gradnjom višenamjenskih hidrotehničkih sustava koji će omogućiti bolje upravljanje vodama i ujedno osigurati raspoloživost vodnih resursa za potrebe navodnjavanja.

Dostupnost pitkoj vodi uspostavom sustava javne vodoopskrbe (sustav opskrbe vodom kontrolirane kakvoće) uvelike se smanjuje učestalost pojavljivanja crijevnih zaraza.

Za procjenu ugroženosti od suše analizirani su dani bez oborine, definirani kao dani u kojima nema oborine ili padne manje od 0,1 mm oborine. Za prikaz godišnjeg hoda broja dana bez oborine analizirani su podaci s meteoroloških postaja iz razdoblja 1981-2000.

Veći dio kontinentalne Hrvatske i Jadrana nalazi se u kategoriji *ekstremno sušno*, dok se u kategoriji *vrlo sušno* nalazi dio Istre, Like i Gorskoga kotara te zaleđe Splita i Dubrovnika. Kategorija *sušno* obuhvaća okolicu Hvara i Senja, dok se u kategoriji *normalno* nalaze Vis i Lastovo.

Osim navedenoga, usporedbom vrijednosti srednjih godišnjih temperatura zraka za Zagreb – Grič u razdoblju 1862. – 2011. vidljivo je da je 2011. bila među šest najtoplijih godina od početka mjerenja (za opservatorij Zagreb – Grič za 2011. srednja godišnja temperatura zraka iznosi 13,3 °C).

U nizinskoj Hrvatskoj, tj. u Slavoniji i središnjoj Hrvatskoj se, prema analiziranom razdoblju, prosječno godišnje pojavljuje od 223 do 250 dana bez oborine.

Najviše bezoborinskih dana javlja se uglavnom u ljetnim mjesecima srpnju i kolovozu. Također, veliki broj dana bez oborine javlja se u siječnju te listopadu. Kako se s povećanjem nadmorske visine povećava i količina i učestalost broja dana s oborinom, to se u brdovitim predjelima središnje i sjeverne Hrvatske može očekivati nešto manji broj dana bez oborine.

U gorskoj Hrvatskoj se zbog viših nadmorskih visina prosječno godišnje javlja najmanje dana bez oborine, od 208 do 225 dana.

Najviše bezoborinskih dana javlja se u kolovozu, rujnu i siječnju kada se srednji broj dana bez oborine kreće od 21 do 23 dana. Stoga je u ovim mjesecima i najveći rizik od pojave suše obzirom na učestalost bezoborinskih dana.

U primorskoj Hrvatskoj se, prema analiziranom 20-godišnjem razdoblju, prosječno godišnje pojavljuje od 245 dana bez oborine na sjevernom Jadranu do 270 na južnom dijelu Jadrana i otocima. Najviše bezoborinskih dana može se očekivati u srpnju i kolovozu kada se srednji broj dana bez oborine kreće od 23 do 27 dana.

Na planinama koje se protežu duž Jadranske obale može se očekivati nešto manji mjesečni broj dana bez oborine.

Udaljavanjem od obale smanjuju se količine i učestalost oborine, pa se na otocima može očekivati najveći broj dana bez oborine i stoga povećan rizik od sušnih razdoblja, osobito u ljetnim mjesecima srpnju i kolovozu.

### **3. Snježne oborine**

Snijeg može predstavljati ozbiljnu poteškoću za normalno odvijanje svakodnevnih aktivnosti kao što je npr. cestovni promet ili može predstavljati opterećenje na građevinskoj infrastrukturi (dalekovodi, zgrade i dr.).

Za maksimalnu visinu snježnog pokrivača procijenjena je očekivana godišnja maksimalna visina snježnog pokrivača za povratni period od 50 godina.



Za prikaz godišnjeg hoda parametara snijega (učestalost padanja snijega, maksimalna visina novog snijega i maksimalna visina snježnog pokrivača tijekom godine po mjesecima) analiziranju se podaci s 28 meteoroloških postaja za razdoblje 1981-2000. ili za kraće raspoloživo razdoblje.

U kontinentalnom području Hrvatske sjeverno od Kupe i Save pojava snijega može se očekivati svake godine. U nizinskim predjelima godišnje u prosjeku ima 20-28 dana s padanjem snijega. Javlja se od studenog do travnja. Najveći rizik od pojave snijega i i snježnog pokrivača je u zimskim mjesecima (prosinac, siječanj i veljača).

Najveći rizik od maksimalnih visina novog snijega može se očekivati od studenog do veljače, kada je najveći pali novi snijeg iznosio 24-43 cm. Najveće visine snježnog pokrivača kretale su se od 32 do 79 cm i pretežito su izmjerene u studenom.

Područje Republike Hrvatske sjeverno od Kupe i Save spada u istu snježnu klimatsku zonu, gdje se prema proračunima, s porastom nadmorske visine svakih 100 m može očekivati oko 4 dana više s padanjem snijega godišnje i 10 cm veće maksimalne visine snježnog pokrivača za 50-godišnji povratni period.

U gorsko-planinskom dijelu Republike Hrvatske, koji obuhvaća Karlovačku županiju te Gorski kotar u Primorsko-goranskoj županiji i područje Like u Ličko-senjskoj županiji, najsnježniji je dio Republike Hrvatske, kako po trajanju tako i po intenzitetu snježnih oborina. Snijeg se može očekivati svake godine i u prosjeku pada u 22-36 dana godišnje.

Javlja se od listopada do svibnja. Podjednako velik rizik od pojave snijega, maksimalnih visina novog snijega i maksimalnih visina snježnog pokrivača je od studenog do ožujka. Pojava snijega u listopadu, travnju i svibnju je rijetka, ali s njom treba računati, posebno u brdskim predjelima.

Maksimalni snježni pokrivač koji se prema procjeni može očekivati jednom u 50 godina u gorsko-planinskom području iznosi za promatrane lokacije, Karlovac, Ogulin, Skrad i Gospić, 77-183 cm.

Treba istaknuti da se na vršnom području sjevernog Velebita, prema podacima glavne meteorološke postaje Zavižan, snijeg može očekivati u svim mjesecima, da sredinom veljače srednja dnevna visina snježnog pokrivača iznosi 130 cm, a da je najveća, do sada izmjerena visina snježnog pokrivača iznosila 320 cm u zimi 1983/1984.

U primorskoj Hrvatskoj, koja obuhvaća Istru, priobalno područje, otoke i dalmatinsko zaleđe, pod jakim maritimnim utjecajem, pojava snijega se smanjuje od brdskog područja zaleđa i priobalnih planina prema vanjskim otocima. Tako u prosjeku godišnje ima oko 4-7 dana s padanjem snijega u unutrašnjosti Istre, Dalmatinskoj zagori i Imotskoj krajini. Duž obale Kvarnera, pod jakim orografskim utjecajem planinskog zaleđa, i na samoj obali godišnje se može očekivati i 510 dana s pojavom snijega. Na tim područjima zabilježene su maksimalne visine novog snijega od 15 do 35 cm, a maksimalne visine snježnog pokrivača od 25 do 40 cm. Snijeg se pojavljuje od studenog do travnja, ali u pojedinim mjesecima ne pada svake godine.

Na priobalju srednje i južne Dalmacije snijeg se javlja u 50-80% zima od studenog do ožujka s najviše 5-7 snježnih dana. Maksimalna visina novog snijega izmjerena na području Zadra i Šibenika iznosi 19 odnosno 27 cm, dok na području Dubrovnika samo 3 cm. Prema procjeni ekstrema može se npr. očekivati maksimalni snježni pokrivač jednom u 50 godina od 28 cm u Šibeniku, 14 cm u Konavoskom polju (zračna luka 164 m nm), 43 cm u Kuni na Pelješcu, 16 cm u Lastovu (186 m nm), 5 cm u Hvaru, pa i to treba uzeti u obzir pri procjeni rizika od snježnog pokrivača na području srednjeg i južnog Jadrana.

Prema proračunu vertikalnih gradijenata snježnih parametara s porastom nadmorske visine svakih 100 m u brdsko-planinskom zaleđu Dalmacije, može se očekivati oko 2 dana više s padanjem snijega godišnje i oko 8 cm veće maksimalne visine snježnog pokrivača za 50-godišnji povratni period, a na priobalju s otocima oko 4 dana više s padanjem snijega godišnje i oko 18 cm veće maksimalne visine snježnog pokrivača za 50-godišnji povratni period.

#### **4. Poledica**

Pojava zaleđenih kolnika može biti uzrokovana meteorološkim pojavama ledene kiše, poledice i površinskog leda (zaleđeno i klizavo tlo). To su izvanredne meteorološke pojave koje u hladno doba godine ugrožavaju promet, okoliš i ljudsko zdravlje.

Ledena kiša odnosi se na kišu sačinjenu od prehladnih kapljica koje se u doticaju s hladnim predmetima i tлом zamrzavaju, te tvore glatku ledenu koru na zemlji meteorološkog naziva poledica.

Povoljni, odnosno potencijalni meteorološki uvjeti za stvaranje poledice pri tlu pojavljuju se u onim danima kada se javlja oborina (oborinski dani s dnevnom količinom oborine  $R_d \geq 0.1$  mm) i temperatura zraka je pri tlu  $\leq 0$  °C odnosno na 2 m  $\leq 3$  °C.

Pojava uvjeta povoljnih za stvaranje poledice analizirana je prema podacima meteoroloških postaja u razdoblju 1981.-2000. godina. U Krapinsko-zagorskoj županiji na raspolaganju je bio kraći niz 1993.-2001. godina, u Virovitičko-podravskoj niz 1981.-1994., te za meteorološku postaju Skrad niz 1981.-1993. godina. U Požeško-slavonskoj županiji na raspolaganju je bio niz 1961.-1980. godina.

U nizinskoj Hrvatskoj, tj. u Slavoniji i središnjoj Hrvatskoj godišnje se u prosjeku pojavljuje od 33 do 47 dana s oborinom i minimalnom temperaturom zraka  $\leq 3$  °C (na 2 m visine).

Najveći broj dana povoljnih za stvaranje poledice može se očekivati u zimskim mjesecima (XII-II) u kojima prosječno ima 5 do 12 takvih dana. U zapadnijim područjima najviše srednje vrijednosti su u prosincu (jači maritimni utjecaj), a u najistočnijim krajevima u siječnju (jači kontinentalni utjecaj). Slijede ožujak sa 4-8 dana, studeni sa 3-7 dana, travanj sa 1-4 dana, te listopad s prosječno jednim ili dva dana. Od svibnja do rujna dani s oborinom i  $t_{\min} \leq 3$  °C su rijetki (prosječno manje od 1), a zabilježeno ih je najviše 3 u svibnju 1985. u Čakovcu. Najviše, 22 dana s povoljnim uvjetima za poledicu, zabilježeno je u Varaždinu (prosinac 2000.) i Slavonskom Brodu (siječanj 1987.).

U gorskoj Hrvatskoj u prosjeku pojavljuje se od 47 do 70 dana povoljnih za poledicu. Općenito, u gorskoj Hrvatskoj je ugroženost od poledice veća nego u ostalim krajevima Republike Hrvatske i rizično razdoblje duže traje, posebno na većim nadmorskim visinama. Razlog su tome niže minimalne temperature i veća količina ciklonama uzrokovane oborine zimi. Najviše poledice ima u zimskim mjesecima (XII-II) kada se srednje mjesečne vrijednosti kreću od 6 do 14 dana povoljnih za poledicu. Slijedi ožujak s 3-12 dana, studeni s 3-11 dana, travanj s 1-7 dana te listopad s prosječno 1-3 dana. Od svibnja do rujna poledica je rijetka (manje od 2 dana), a zabilježeno je najviše 5 dana u svibnju 1991. u Skradu. Maksimalan broj ovakvih dana (27) zabilježen je u prosincu 1981. u Skradu.

U primorskoj Hrvatskoj godišnje se u prosjeku pojavljuje od 3 do 24 dana povoljnih za poledicu. I u najrizičnije doba godine za poledicu, zimi od prosinca do veljače, prosječno se može očekivati samo 1 do 6 dana s uvjetima za poledicu. U ožujku, travnju i studenom ovakvi dani su rijetki (0-3 dana), dok se od svibnja do listopada ni ne pojavljuju. Najviše poledice može se očekivati u Dalmatinskom zaleđu i u podvelebitskom primorju, pri čemu je najviše

povoljnih prilika za poledicu, 15 dana, zabilježeno u Kninu u veljači 1986. Mali rizik od poledice čak i u zimskim mjesecima posljedica je snažnog djelovanja mora, koje zimi grije okolinu. Stoga su minimalne temperature najniže krajem zime, kad je zagrijavajući utjecaj mora najmanji. Međutim, u to vrijeme oslabljuje utjecaj ciklona i stoga se smanjuje količina i vjerojatnost oborine, koje je najviše u kasnu jesen.

### 5. Tuča

Tuča je elementarna nepogoda koja se javlja uz uvjet da je temperatura zraka iznad 0°C pa je u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske najčešća u toplome dijelu godine, a u primorju u hladnom. Tuča, kao i sugradica i ledena zrna, pripada krutoj oborini, a njezina veličina može biti promjera i do 50 mm.

Uočava se da se prosječno godišnje najveći broj dana s krutom oborinom za odabrane meteorološke postaje javlja na području Krapine (6.3 dana), a zatim Dubrovnika (4.8 dana), Ogulina (4.3 dana) i Šibenika (3.9 dana). Na ostalim postajama njihov broj je između 0.3 dana i 3.0 dana.

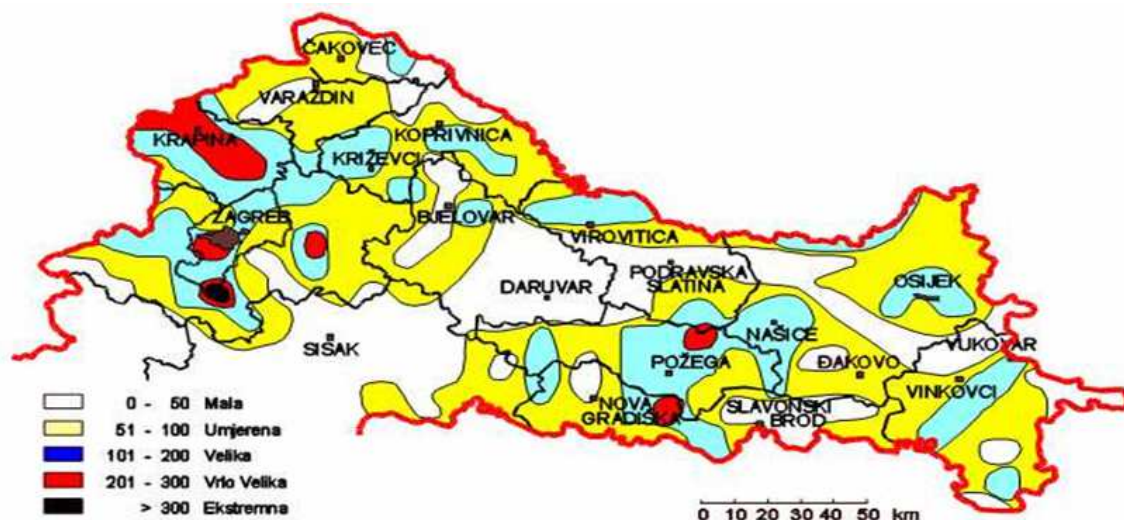
U ljetnim mjesecima u nizinskom dijelu Republike Hrvatske, tj. u Slavoniji i središnjoj Hrvatskoj mogu se razviti oblaci visine i do 15-ak km u kojima se stvara tuča praćena grmljavinom i jakim vjetrom. Takva nevremena nanose velike štete poljoprivredi, šumarstvu i gospodarstvu, zbog visokovrijedne poljoprivredne i šumarske proizvodnje u nizinskom dijelu Republike Hrvatske. Državni hidrometeorološki zavod organizirano provodi obranu od tuče na tom području već 30-ak godina što danas čini sustav od 8 radara, 528 prizemnih generatora i 298 lansirnih postaja s raketama.

Prostorna raspodjela dana s tučom i/ili sugradicom za cijelo branjeno područje prikazana je na slici koja pokazuje da se najveći broj tih dana (2.0–2.4 dana) zahvaća nekoliko područja:

- u Hrvatskom zagorju područje između slovenske granice, Ivančice i Medvednice te manje područje oko sela Pila,
- Žumberačko gorje uz državnu granicu sa Slovenijom oko sela Kalja, Jarušlje i Kostanjevac te na području Vukomeričkih gorica,
- sjeverno i južno od Kalničkog gorja,
- u Posavini uz rijeku Savu između sela Prnjavor, Velike Kapanice i Jaruge.

Na osnovi podataka o pojavi tuče i štete sa svih lansirnih postaja, koje su radile u razdoblju 1981–2000, izrađena je prostorna karta indeksa ugroženosti od tuče branjenog područja Republike Hrvatske u razdoblju sezone obrane od tuče.

*Prostorna raspodjela indeksa ugroženosti od pojave tuče sa štetom na branjenom području Republike Hrvatske za vrijeme sezone obrane od tuče od 1.5. do 30.9. u razdoblju 1981-2000.*



Indeks je funkcija srednjeg broja dana s krutom oborinom i broja slučajeva sa štetom većom od 50 %, a svrha mu je prikaz područja u kojima tuča i/ili sugradica najčešće uzrokuju štetu. Najugroženije područje od tuče je područje Vukomeričkih gorica. Velika ugroženost je na širem krapinskom području, jugozapadno od Zagreba do Jastrebarskog i istočno od Zagreba oko sela Ježevo, Lupoglav i Peskovac, a u Slavoniji južno i sjeverno od Požege.

### 6. Olujno ili orkansko nevrijeme

Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak i tučom, osim što stvara velike štete na imovini, poljoprivrednim i šumarskim dobrima, raznim građevinskim objektima, u prometu te tako nanosi gubitke u gospodarstvu, ugrožava i često puta odnosi ljudske živote. Veća je pozornost posvećena vjetru kao jednom od čimbenika olujnog vremena.

U meteorološkoj službi postoje mjereni podaci brzine (m/s) i smjera vjetra kao i procijenjeni podaci jačine i smjera vjetra. Jačina vjetra se procjenjuje vizualno prema učincima vjetra na predmetima u prirodi i izražava se u stupnjevima Beaufortove ljestvice (0-12 bofora, Bf) kojima su pridružene odgovarajuće srednje brzine vjetra.

#### Beaufortova ljestvica

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

U umjerenim geografskim širinama stanje atmosfere je vrlo promjenljivo. U skladu s tim područje Republike Hrvatske obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene iz dana u dan i tijekom godine. Vjetrovni je režim u Republici Hrvatskoj pod utjecajem nekoliko čimbenika kao što su blizina alpskog masiva na sjeverozapadu, Dinaridi duž jadranske obale i Panonska nizina u sjeveroistočnom dijelu države. Stoga se primarni strujni režim modificira na pojedinim lokacijama ovisno o orografskoj prepreci, ali i zbog izloženosti terena, konkavnosti i konveksnosti reljefa, nadmorske visine i sl.

U kontinentalnom dijelu Hrvatske olujno nevrijeme koje uzrokuje materijalne štete najčešće se javlja u vremenskim situacijama s pojavom oblaka jakog vertikalnog razvoja uz olujni vjetar, veliku količinu oborine kratkog trajanja, a ponekad i tuču. Na priobalju i otocima najveće štete donose vremenske situacije praćene olujnom burom i/ili jugom. Zbog svoje mahovitosti bura stvara kratke, ali visoke valove, koji stvaraju teškoće u plovidbi.

Za proljeće, ali i u kasnu jesen, karakteristični su i brže pokretni ciklonalni tipovi vremena (ciklone i doline sa sjeverozapada ili jugozapada) što dovodi do čestih i naglih promjena vremena, izmjenjuju se kišna s bezoborinskim razdobljima. Na Jadranu se tada češće javlja jugoistočni (SE) vjetar poznat kao jugo. Za razliku od bure, jugo je vlažan, topao i jednoličan jugoistočni vjetar jer topli zrak pritječe iz sjeverne Afrike koji putem poprimi maritimne karakteristike. Jako jugo stvara velike valove i često puta je praćeno velikom količinom oborine. Ni za vrijeme jakog i olujnog juga ni za vrijeme jake i olujne bure ne preporučuje se izlazak na more. Bura i jugo su češći i jači u hladnom dijelu godine iako i ljetna bura svojom jačinom može stvoriti probleme u cestovnom i morskom prometu.

Nakon juga na srednjem i južnom Jadranu moguće je da vjetar skrene preko južnog na zapadni smjer poznat kao pulenat, a nevrijeme pulentada koja na srednjem i južnom Jadranu stvara velike valove na moru. Kada se razvedri i vjetar stiša, dugi valovi putuju od pučine prema obali te nailaskom na plitku obalu visina valova naglo raste i lomi sve pred sobom. Za vrijeme pulentade stradavaju usidrene brodice u uvalama koje su otvorene prema zapadu. S druge strane, kada se u hladnom dijelu godine ciklona nalazi nad južnim Jadranom, a nad sjevernim Jadranom jača anticiklona, nad područjem srednje Dalmacije puše neugodan istočni vjetar poznat kao zimski levanat koji ima odlike i juga i bure. Hladan je, jak, ali ne mahovit vjetar, koji donosi oblačno i kišno vrijeme, a ponekad i snijeg. Zna potrajati i nekoliko dana i tada se ne preporuča izlazak na more.

Ljeti pak dominiraju barička polja s malim gradijentom tlaka u kojima također prevladava slab vjetar, ali s labilnom stratifikacijom atmosfere. U slučaju da je turbulentno miješanje zraka jako, razvijaju se grmljavinski oblaci cumulonimbusi (oblaci vertikalnog razvoja s jakim uzlaznim strujama) i u popodnevnim i večernjim satima moguće je nevrijeme. Na Jadranu su poznate nevere. U takvim ljetnim olujama javlja se jak odnosno olujan vjetar praćen pljuskom kiše i grmljavinom, a ponekad i tučom koja je češća u kontinentalnom nego primorskom dijelu Republike Hrvatske.

Osnovna značajka prostorne razdiobe brzine vjetra na području Hrvatske je znatno veća brzina vjetra u priobalju i na otocima nego u kontinentalnim dijelovima Hrvatske. Kopnena područja najvećih vrijednosti brzine vjetra su više planine i primorska strana Velebita. Prvo područje primarno je povezano s planinama Velebit, Lička Plješivica i Dinara. Drugo područje uključuje zapadne obronke Velebita i obalno područje u njihovoj blizini, pri čemu je maksimum vidljiv kao strujanje zraka kroz prijevoj Vratnik. Velike vrijednosti srednje brzine vjetra na zapadnim obroncima Velebita prisutne su prvenstveno zbog bure, najjačeg vjetra u

regiji. Izostanak takvog maksimuma na zapadnoj strani južnih Dinarida može se povezati s manjom učestalošću bure u tom području. Područja s najmanjim brzinama vjetra su područje središnje Hrvatske, Ličkog polja, unutrašnjosti Istre i zaleđa Ploča.

Navedene prostorne razlike u vrijednostima brzine vjetra potvrđuju i podaci mjerenja na meteorološkim postajama Državnog hidrometeorološkog zavoda. Pokazuje se da se najveće izmjerene srednje 10-minutne brzine vjetra kreću od 8.0 m/s (28.8 km/h) u Bjelovaru do 43.5 m/s (156.6 km/h) na mostu kopno-otok Pag.

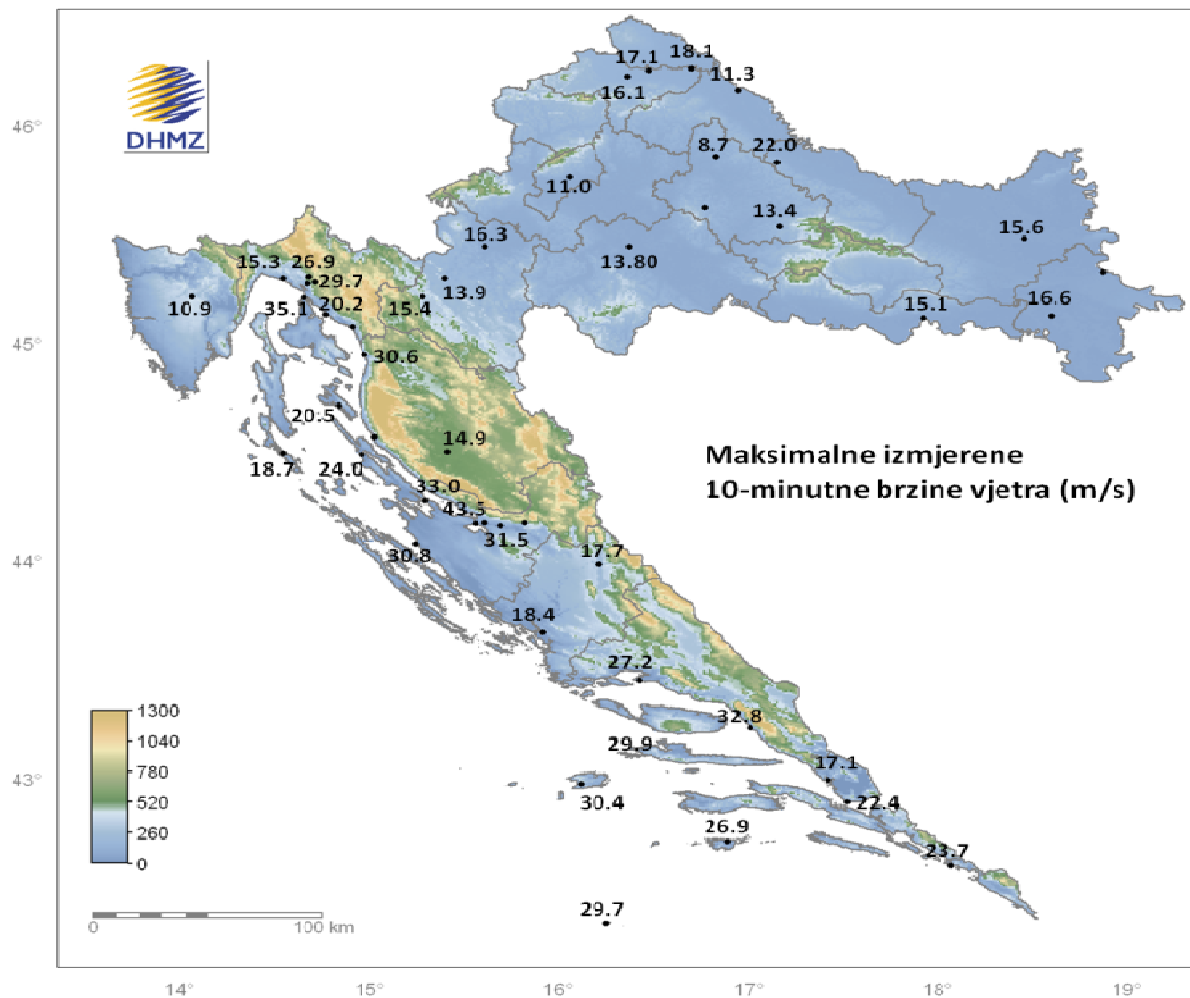
U kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske najčešće se javlja vjetar iz sjeveroistočnog i jugozapadnog kvadranta, ako nije modificiran zbog blizine gorskih prepreka, a na Jadranu iz sjeveroistočnog (bura) i jugoistočnog (jugo) kvadranta. Čestina jake bure se smanjuje od sjevernog Jadrana prema južnom Jadranu kao i od kopnenog zaleđa prema otvorenom moru.

Obrnuto je s jugom gdje je jako jugo češće na južnom nego na sjevernom Jadranu. Općenito, broj dana s jakim i olujnim vjetrom je veći na jadranskoj obali i otocima (prosječno godišnje 5-30 dana s olujnim vjetrom ovisno o položaju lokacije) nego u unutrašnjosti Republike Hrvatske gdje je olujni vjetar rijedak.

Na jadranskoj obali i otocima izdvajaju se područja gdje su zabilježeni maksimalni udari bure iznad 50 m/s: masleničko područje (apsolutni maksimalni udar vjetra od 69.0 m/s, tj. 248 km/h, izmjeren u Republici Hrvatskoj) i područje paškog mosta u Zadarskoj županiji, senjsko područje i cijeli podvelebitski kanal u Senjsko-ličkoj županiji, područja krčkog mosta, Melina, Kikovice i Oštrovica u Primorsko-goranskoj županiji te makarsko područje u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

U prosječnim klimatskim prilikama očekuju se maksimalni udari vjetra u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske između 25 m/s i 38 m/s, a na Jadranu i do 50 m/s na odabranim lokacijama s povratnim periodom od 50 godina.

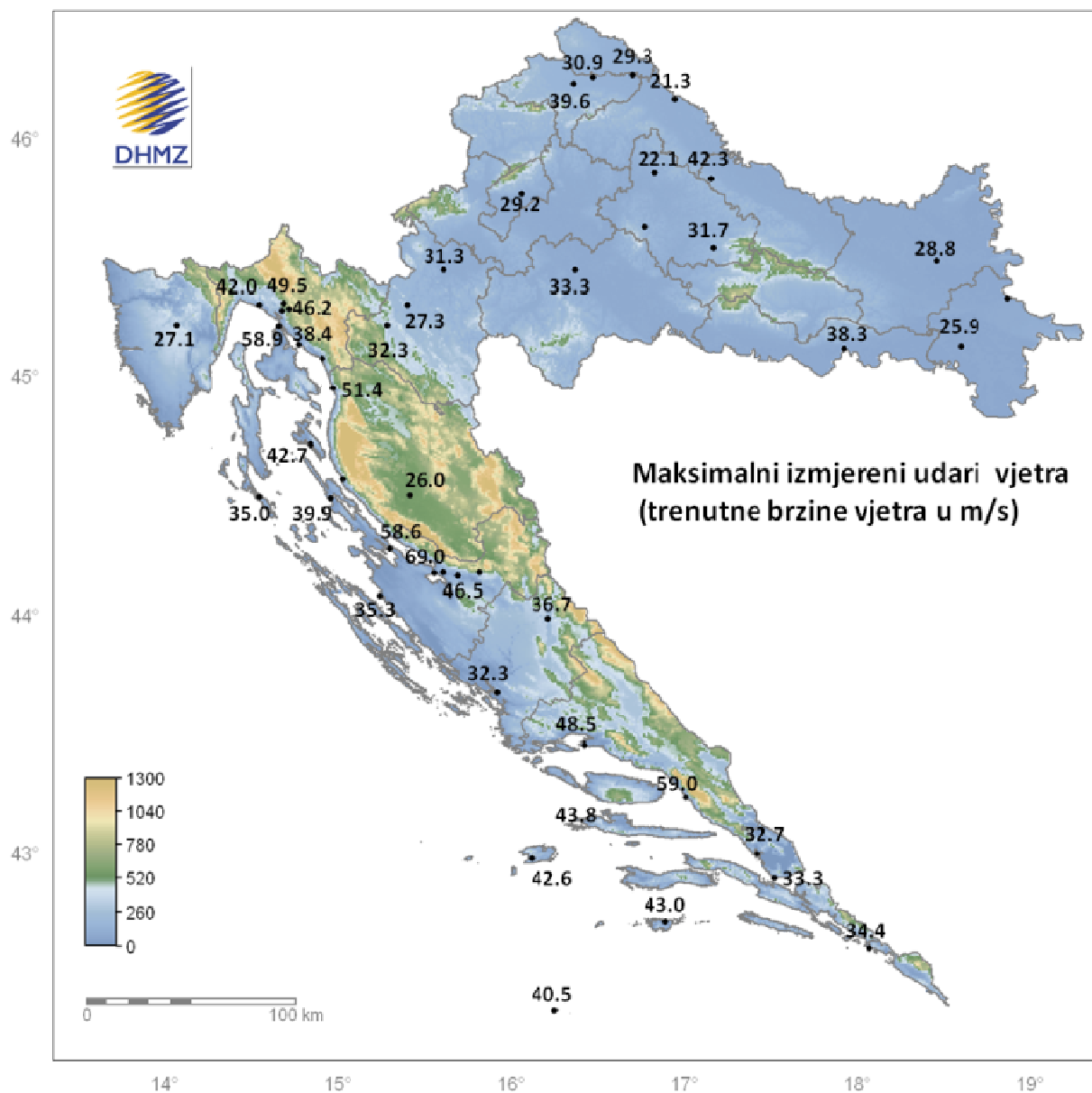
*Maksimalne izmjerene 10-minutne brzine vjetra na meteorološkim postajama u Hrvatskoj*



U unutrašnjosti Hrvatske ove vrijednosti ne dosežu granicu koja odgovara jačini 8 ili više bofora (olujni ili orkanski vjetar), a u malom broju 10-minutnih intervala brzina vjetra prelazi granicu od 17.1 m/s što odgovara jačini vjetra od 8 bofora. Na meteorološkim postajama unutrašnjosti najveća 10-minutna brzina vjetra iznosila je 22.0 m/s (79.2 km/h) i izmjerena je na Bilogori.

Kako je brzina vjetra vremenski vrlo promjenjiva veličina (posebno u slučaju mahovitog vjetra kao što je bura), njene vrijednosti tijekom 10 minuta mogu osjetno varirati, a najveći udar vjetra (trenutna brzina vjetra) može doseći i nekoliko puta veće vrijednosti od srednje desetominutne brzine. Tako se u kontinentalnoj Hrvatskoj najveće izmjerene trenutne brzine vjetra kreću od 21.3 m/s (76.7 km/h) u Gotalovu do 39.6 m/s (142.6 m/s) u Varaždinu.

*Maksimalni izmjereni udari vjetra (trenutne brzine vjetra) na meteorološkim postajama u Republici Hrvatskoj*

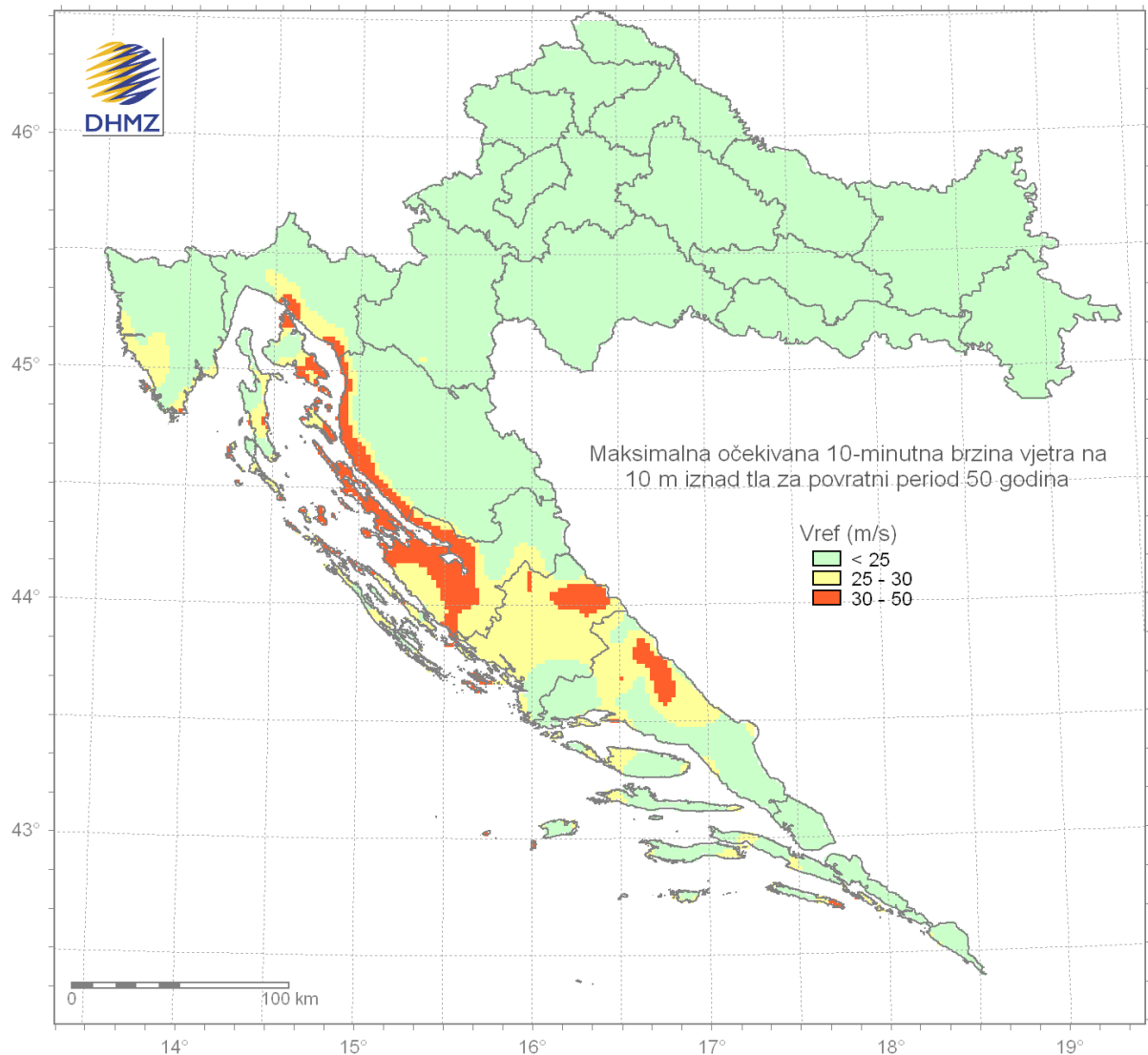


Područje priobalja i otoka karakteriziraju znatno jači udari vjetra prvenstveno povezani s burom i jugom. Specifični položaj mjerne postaje u odnosu na okolni teren na nekim lokacijama uzrokuje udare vjetra veće od 50 m/s. To su područja mostova kopno-otok Krk, kopno-otok Pag, te Masleničkog mosta i podvelebitsko područje od Senja do Karlobaga i Makarske.

Osim izmjerenih brzina vjetra na pojavu vjetra velikih brzina koje mogu otežati promet, uzrokovati štete na objektima, a ponekad i ugroziti ljudske živote ukazuju i maksimalne očekivane brzine vjetra. Tako se može očekivati da maksimalna desetominutna brzina vjetra bude veća od 30 m/s (108 km/h) barem jednom u 50 godina na podvelebitskom području priobalja i otoka s maksimumima uz najstrmije padine Velebita.

*Prostorna razdioba maksimalne očekivane 10-minutne brzina vjetra na 10 m iznad tla za koju se može očekivati da bude premašena jednom u 50 godina*





U tom se dijelu Hrvatske mogu očekivati maksimalni udari vjetra iznad 200 km/h.

## 7. Požari

Požari mogu ugroziti veći broj ljudi i značajniju imovinu u sljedećim slučajevima:

- a) u svim vrstama objekata gdje boravi veći broj ljudi,
- b) u prometnim sredstvima (primjerice: plovni objekt, vlak, avion),
- c) u tunelima,
- d) u tehnološkim postrojenjima i ostalim dijelovima infrastrukture gdje se pojavljuju zapaljive tvari, (plinovi, tekućine i krutine),
- e) pri velikim šumskim požarima.

Točke a, b, c i d naglašene su drugim poglavljima. Ovdje je potrebno naglasiti mogućnost ugrožavanja većeg broja ljudi i imovine u slučaju nastanka većeg šumskog požara. Požar raslinja povezan je s drugim elementarnim nepogodama: sušom i visokom temperaturom zraka, koje potpomažu u povoljnim vremenskim uvjetima za nastanak i širenje požara na otvorenom. No, takav požar isto tako sam uzrokuje dramatične promjene koje se najviše očituju u promjeni biljnog pokrova. U većini slučajeva potrebno je dulje razdoblje da se uspostavi prvotna prirodna ravnoteža nakon požara, a ponekad je nužna i ljudska intervencija. Razaranja u požarima raslinja, osobito u našem priobalju i otočnom području, poprimaju često

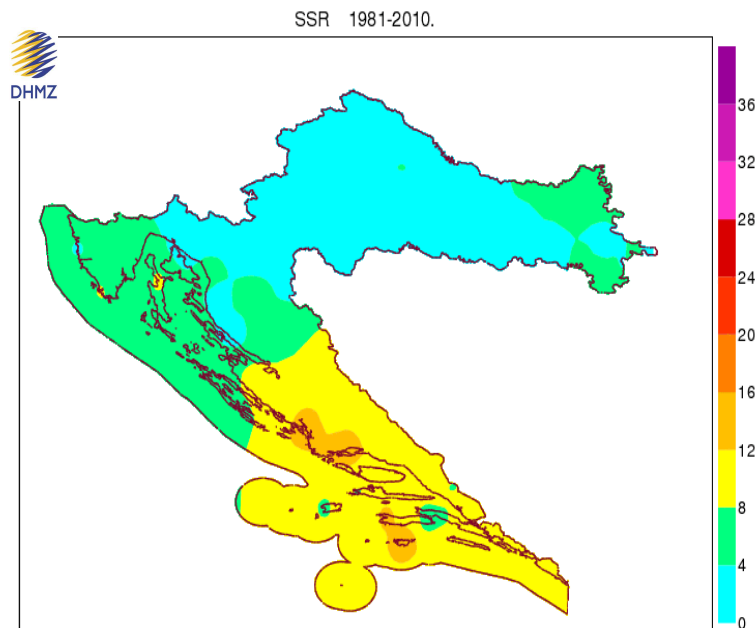
puta katastrofalne razmjere te osim šuma uništavaju i poljoprivredne kulture, ugrožavaju naseljena mjesta i ljudske živote. Stoga je u požarnoj problematici potrebno sustavno pratiti prirodne i ostale uvjete u svrhu što djelotvornijih preventivnih i represivnih mjera.

Šumske požare je potrebno naglasiti poradi toga što tijekom ljeta takve intervencije zahtijevaju angažiranje znatnijeg materijalnog, tehničkog i kadrovskeg potencijala iz cijele države. Isto tako, moguća je i potreba žurne evakuacije većeg broja turista iz ugrožene zone (kampa, otoka ili nekog drugog otvorenog prostora). Eventualna potreba evakuacije većeg broja turista za vrijeme turističke sezone negativno može djelovati na percepciju sigurnosti, stoga efekte velikih šumskih požara tijekom turističke sezone ne treba podcijeniti.

Svako mjesto ima svoj požarni režim s obilježjima: učestalost požara na nekom području, prosječne godišnje spaljene površine i žestine požara. Pod sezonskom ocjenom žestine smatra se procjena potencijalne ugroženosti od šumskih požara za vrijeme požarne sezone s obzirom na vremenske i klimatske uvjete.

*Srednja sezonska žestina* - procjena žestine u sebi sadrži meteorološke uvjete i stanje vlažnosti mrtvog šumskog gorivog materijala. Stoga srednja mjesečna žestina (MSR) i srednja sezonska žestina (SSR) služe za klimatsko-požarni prikaz prosječnog stanja na nekom području po mjesecima u toplom dijelu godine (svibanj–listopad) i za požarnu sezonu od lipnja do rujna. Općenito se smatra da je potencijalna opasnost od požara raslinja vrlo velika ako je  $SSR > 7$ . U požarnoj je sezoni najugroženije područje u Hrvatskoj s obzirom na požare raslinja dalmatinska obala s otocima i dalmatinsko zaleđe.

*Srednja sezonska žestina (SSR) na području Hrvatske u razdoblju 1981–2010.*



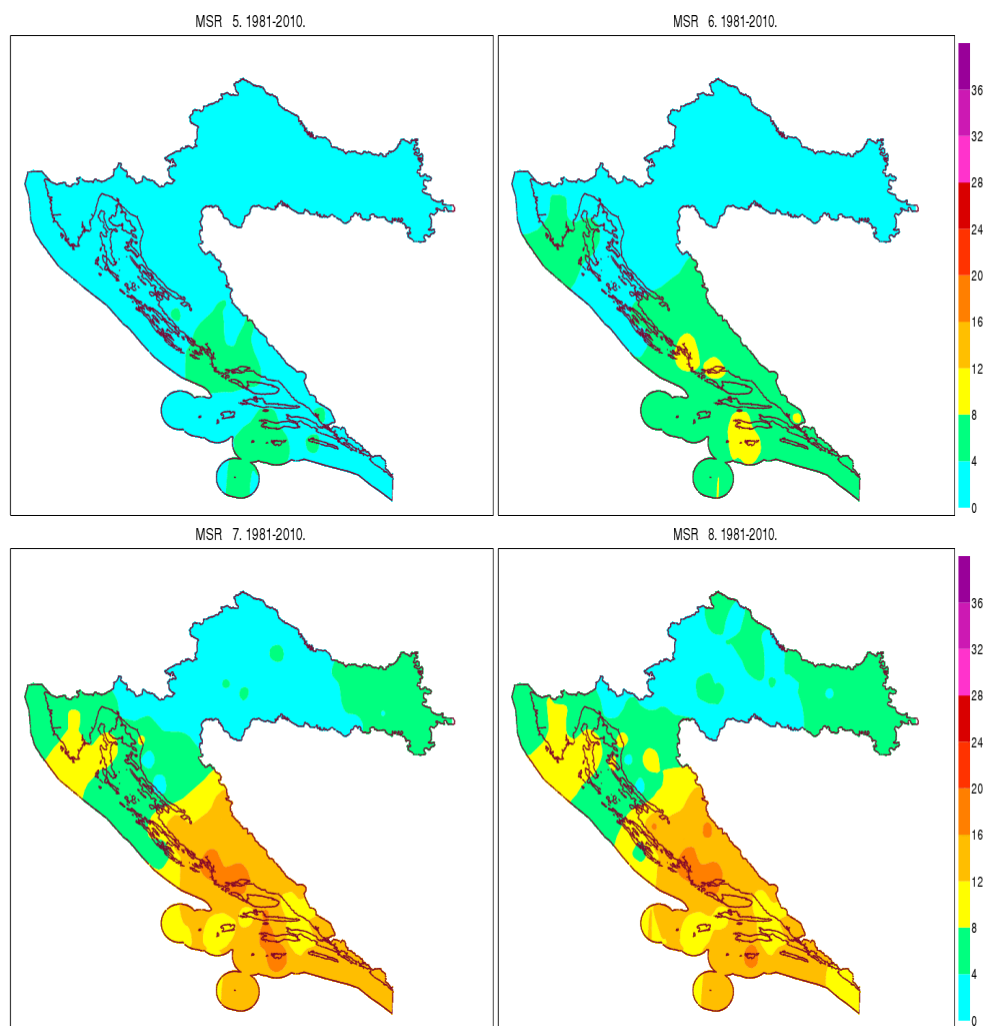
Razlog tome su specifičan lako zapaljivi biljni pokrov te dugotrajna sušna razdoblja s visokom temperaturom zraka. Tu potencijalnu opasnost od šumskih požara svakako povećava i ljudski čimbenik zbog povećanog broja turista ljeti. Srednje vrijednosti SSR na tom području su uglavnom u rasponu od 8 do 12 s izuzetkom okolice Splita, otoka Lastovo i zapadni dio otoka Korčule gdje dosežu gotovo i do 16. Najveće srednje vrijednosti SSR imaju meteorološke postaje: Lastovo (15.3), Šibenik (14.0), Split-Marjan (12.2), Knin (11.3) i Sinj (9.4).

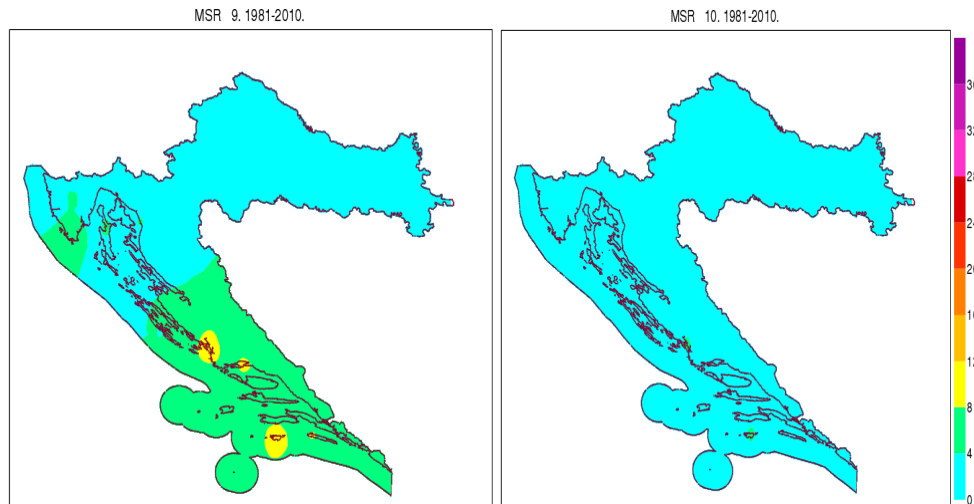
Cijeli sjeverni Jadran, ali i dio gorske Hrvatske (Lika), imaju umjerene do velike vrijednosti SSR (4–8), a na dijelu Cresa i u području oko Pule javlja se čak i vrlo visoka opasnost od požara (8–12). Posebno su vidljive promjene koje su se zbile u istočnom dijelu kontinentalne

Hrvatske. Nekada ne toliko ugroženo područje Baranje i okolice Županje, s obzirom na požare na otvorenom, sada pokazuje povećane vrijednosti SSR od 4 do 8.

*Srednja mjesečna žestina* - u daljnjem prikazu daje se prostorna razdioba srednjih mjesečnih žestina (MSR) za šest pojedinačnih mjeseci, od svibnja do listopada u razdoblju 1981–2010.

*Srednje mjesečne žestine (MSR) na području Hrvatske u razdoblju 1981–2010.*





Srednje vrijednosti MSR postupno rastu s maksimalnim iznosima u srpnju i kolovozu nakon čega opet počinju opadati. U srpnju i kolovozu okolica Splita i Šibenika te Korčula i Lastovo imaju najveće srednje vrijednosti MSR koje se kreću u rasponu od 16 do 20, a gotovo cijela Dalmacija ima iznose MSR od 12 do 16. Velik dio Istre i Kvarnera također pokazuje izražen MSR (8–12). Ono što je posebno uočljivo su povećane vrijednosti MSR u istočnoj Slavoniji, te Međimurju i Podravini (4–8) u srpnju i kolovozu.

Najugroženija područja u srpnju i kolovozu također imaju i vrlo veliku opasnost od požara raslinja i na početku, u lipnju, kao i na kraju požarne sezone u rujnu između 8 i 12. Međutim, važno je naglasiti da se na tim područjima srednje Dalmacije umjerena do velika opasnost u prosjeku javlja već i u svibnju što ukazuje na raniji početak požarne sezone.

Zaključno, prostorna analiza srednjih mjesečnih i sezonskih žestina posljednja tri desetljeća je pokazala širenje područja s velikom potencijalnom opasnošću od požara raslinja od dalmatinskih otoka i obale prema zaleđu u odnosu na referentno klimatsko razdoblje 1961–1990. koje ovdje nije prikazano. Međutim, proširilo se i područje od umjerene do velike opasnosti na sjevernom Jadranu, a pojavilo se i u istočnoj Slavoniji. Svakako da je još uvijek najugroženije područje srednji Jadran obzirom na pojavu požara raslinja u ljetnim mjesecima kada vladaju duga sušna razdoblja s visokom temperaturom zraka. Takvi vremenski uvjeti su pogodni za stvaranje i širenje požara na otvorenom čemu doprinosi i lako zapaljiv biljni pokrov, ali i povećan broj stanovništva tijekom turističke sezone. Iz svega rečenog vidljivo je da se područja s povećanom potencijalnom opasnost od požara raslinja nezaustavljivo šire, a time i povećava opasnost od izbijanja i širenja požara. Osim prostorne promjene očekuje se i vremenska promjena u produljenju požarne sezone od svibnja do listopada zbog klimatskih promjena. Ovi rezultati se uklapaju u širu sliku širenja područja velike ugroženosti od požara raslinja na Sredozemlju i istočnoj Europi u ljetnim mjesecima.

### ***Mjere zaštite od ostalih prirodnih uzroka***

1. **Oborinski režim:** zaštita od nesreća izazvanih nepovoljnim oborinskim režimom se odnosi na posljedice takvih događaja i prije svega povezuje se sa zaštitom od poplava, bujica, klizišta i erozije, izgradnjom zaštitnih vodnih građevina i drugim građevinskim mjerama.

Pri projektiranju i gradnji treba uzimati u obzir karakteristike oborinskog režima, kao i pri projektiranju kanalizacijske mreže u gradovima i naseljima, gdje treba voditi računa o maksimalnim intenzitetima kiše u kratkim vremenskim razmacima gdje

mrežu oborinske i/ili kombinirane odvodnje treba dimenzionirati na način da se izbjegnju izlivanje onečišćenih oborinskih voda.

2. Suše: u zaštiti od suše primijenjuju se uglavnom tri metode; selekcijsko-generička, geografsko zoniranje i agrotehničke mjere.  
Najuspješnija i najpouzdanija metoda protiv suše je navodnjavanje. Učinak navodnjavanja u značajnoj mjeri ovisi o pravilnom određivanju rokova i normi navodnjavanja u odnosu na potrebe određene kulture za vodom, ali i o raspoloživim količinama vode u sušnom razdoblju.
3. Snježne oborine: mogu prouzročiti velike štete na građevinama, a najvećim dijelom to se odnosi na krovne konstrukcije, koje trebaju biti projektirane prema normama za opterećenje snijegom karakteristično za različita područja, a određeno na temelju meteoroloških podataka iz višegodišnjeg razdoblja motrenja.  
Za promet je značajno da službe koje u svojoj redovnoj djelatnosti vode računa o spremnosti i prohodnosti prometne infrastrukture, na temelju odgovarajuće prognoze vremena, provedu i osiguraju najveći mogući stupanj pripravnosti operativnih snaga i materijalnih resursa. Mjere zaštite od snježnih zapuha odnose se na planiranje i izgradnju umjetnih prepreka (snjegobrana i šumskih pojaseva) i/ili modeliranjem zaštite u tzv. zračnim tunelima.
4. Poledica: najveće štete uzrokuje u prometu, ali i drugim granama gospodarstva (elektroprivredi, šumarstvu, poljoprivredi). Preventivne mjere uključuju prognoze za tu pojavu te izvješćivanje odgovarajućih službi, koje u svojoj redovnoj djelatnosti vode računa o sigurnosti prometne infrastrukture (ceste i aerodromi), zbog poduzimanja potrebnih aktivnosti i zadaća pripravnosti operativnih snaga i materijalnih resursa.
5. Olujno ili orkansko nevrijeme: zbog mogućih velikih razaranja u toku kratkog vremenskog razdoblja i neposredne opasnosti po ljudske živote, veće nego bilo koje druge od gore navedenih ugroza, zaštiti materijalnih dobara i života ljudi pri nevremenu i olujama treba posvetiti posebnu pažnju.  
Zaštitu je moguće ostvariti provođenjem preventivnih mjera već pri planiranju naselja te gradnji stambenih i poslovnih građevina, posebice onih koji se nalaze na većim visinama (gdje su olujni vjetrovi češći, a vjetar općenito jači).  
I kod planiranja i gradnje prometnica treba voditi računa o vjetru i pojavi ekstremnih zračnih turbulencija. Na prometnicama se, na mjestima gdje vjetar ima udare olujne jačine, trebaju postavljati posebni zaštitni sistemi, tzv. vjetrobri (kamene i/ili betonske zidove te perforirane stijene i/ili segmentne vjetrobri) i posebni znakovi upozorenja. Obzirom na specifičnost i nepredvidivost vremenskih uvjeta na moru razvijeni sustav pravovremenog izvještavanja i upozoravanja pomoraca od iznimne je važnosti.
6. Požari: Vlada RH na prijedlog Ministarstva unutarnjih poslova, uz prethodno mišljenje Nacionalnog odbora za preventivnu zaštitu i gašenje požara osnovanog prema posebnom propisu i središnjeg tijela državne uprave nadležnog za vatrogastvo, donosi godišnji program aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za RH. Svaka lučka kapetanija na moru ima izrađen i usvojen Plan prevoženja u slučaju požara na moru ili pomorskom dobru koji u svojem dodatku ima priložen popis raspoloživih plovila koja posjeduju opremu za gašenje ili sudjeluju u prijevozu

gasilaca i opreme.

## ZAKLJUČAK

Prirodne nepogode pod br. 1-5, koje se pojavljuju u Republici Hrvatskoj, mogu rezultirati ljudskim žrtvama, štetom većeg opsega na imovini i okolišu te velikim štetama na objektima infrastrukture.

Obzirom na ukupnu materijalnu štetu (3.644.444,00 \$), razvidno je da štete od ostalih prirodnih uzroka čine 67% svih šteta. Stoga je neophodno potrebno da se dio troška od utvrđenih šteta preraspodjeli na preventivne djelatnosti, a da se dio sredstava usmjeri na izgradnju ili dopunu izgradnje operativnih snaga koje sudjeluju u prevenciji i saniranju samih posljedica.

ŠTETE OD PRIRODNIH NEPOGODA U RH ZA RAZDOBLJE 1980-2002.								
GODINA	SUŠA	OLUJATU ČA	POTRES	POPLAVA	MRAZ	DR. UZROCI	KOMBI. UZROKA	UKUPNO*
1980.	-	-	-	-	-	-	209.956	209.956
1981.	-	7.584	9.832	-	21.348	-	-	38.764
1982.	-	15.784	60.405	15.004	-	1.169	-	92.362
1983.	6.764	18.626	-	312	-	208	-	25.910
1984.	1.967	13.388	2.475	16.244	127	4.124	-	38.325
1985.	16.907	652	-	-	90.580	29.396	-	137.535
1986.	-	131.482	350.775	-	17.743	6.560	-	506.560
1987.	-	116.169	-	-	22.884	-	-	139.053
1988.	323.854	4.054	-	682	128.193	79	-	456.862
1989.	-	26.625	13.425	138.390	588	-	-	179.028
1990.	849.488	12.878	186.540	9.043	-	-	-	1.057.949
1991.	-	243.005	-	8.735	50.214	5.078	33.111	340.143
1992.	346.307	41.770	-	-	-	-	63.968	452.045
1993.	126.624	20.285	-	40.897	-	15.010	-	202.816
1994.	101.061	49.248	-	30.381	-	6.934	-	187.624
1995.	1.599	37.357	-	7.051	2.043	2.702	-	50.752
1996.	3.284	34.646	21.086	23.911	-	244	4.613	87.784
1997.	1.180	83.969	-	13.001	97.737	48	13.742	209.677
1998.	9.760	114.650	-	38.223	3.672	16.358	-	182.663
1999.	-	65.324	-	50.220	-	-	-	115.544
2000.	223.147	15.287	-	1.581	-	17.855	-	257.870
2001.	15.529	21.182	-	12.456	45.130	6.754	-	101.051
2002.	460	21.639	-	3.241	30.659	2.523	-	58.522
<b>Ukupno*</b>	<b>2,027.922</b>	<b>1,105.604</b>	<b>604.538</b>	<b>409.382</b>	<b>510.918</b>	<b>115.042</b>	<b>325.390</b>	<b>5,098.796</b>
<b>%</b>	<b>37.7</b>	<b>20.0</b>	<b>11.7</b>	<b>7.4</b>	<b>9.3</b>	<b>2.1</b>	<b>5.9</b>	

\* Navedeni iznosi šteta izraženi su u 000,0 USA dolara

*Prikaz šteta od prirodnih nepogoda u % u Republici Hrvatskoj od 1980. do 2002. godine*





Prirodna nepogoda pod rednim brojem 6: Državna uprava za zaštitu i spašavanje donosi Državni plan angažiranja vatrogasnih snaga i snaga koje sudjeluju u gašenju šumskih požara. Državni plan integrira operativno djelovanje svih subjekata u cilju učinkovitog djelovanja tijekom požarne sezone i utvrđuje način postupanja snaga pri gašenju šumskih požara. Planom dislokacije vatrogasnih snaga utvrđuje se dislokacija vatrogasne tehnike i snaga iz kontinentalnog dijela u priobalni dio Republike Hrvatske, sukladno požarnoj ugroženosti pojedinih prostora. Svake godine angažira se i određeni broj sezonskih vatrogasaca na priobalju tijekom požarne sezone te se donose Standardni operativni postupci koji utvrđuju rad Vatrogasnog operativnog središta Državne uprave za zaštitu i spašavanje, rad županijskih vatrogasnih zapovjednika i županijskih Vatrogasnih operativnih Centara te uvjeti i način uporabe protupožarnih namjenski organiziranih snaga Oružanih snaga Republike Hrvatske, tijekom nastanka većih požara na otvorenom prostoru. Planovima zaštite od požara za ugroženije otoke utvrđen je sustav dodatnih dislokacija vatrogasnih postrojbi, sustav zapovijedanja, uključivanje ostalih subjekata u gašenje požara (tvrtke, šumarije, medicinska pomoć, lučke kapetanije na moru), logistika i izvješćivanje.

## IV. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE OPASNOSTI

### IV.1. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće u gospodarskim objektima

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 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 i mreža, sustava i kritične infrastrukture.

U Republici Hrvatskoj proizvodnja opasnih tvari još uvijek nije dostigla predratnu razinu i, iako ima mali broj pogona/postrojenja s velikim količinama opasnih tvari, zbog specifičnosti smještaja pravnih osoba koje posjeduju ili proizvode i manje količine opasnih tvari (pogoni/postrojenja sa sustavima hlađenja koje koriste amonijak, benzinske postaje, pogoni za proizvodnju namještaja, hoteli i njihovi klimatizacijski sustavi te sustavi hlađenja za čuvanje hrane, cijevni transportni sustavi goriva, nafte i plina, sirovina za industriju itd.), potencijalna opasnost od industrijskih nesreća s katastrofalnim posljedicama stalno je prisutna.

Kako je u skorašnje vrijeme izvršeno usklađivanje nacionalnih propisa na području zaštite i spašavanja i zaštite okoliša sa zakonodavstvom Europske unije, tj. implementirane su odredbe

Seveso II Direktive vijeća o kontroli opasnosti od velikih nesreća koje uključuju opasne tvari, operateri u Republici Hrvatskoj svrstani su u kategorije određene Direktivom (najnovija Seveso III Direktiva vijeća, koja uvodi promjene u EU klasifikaciji kemikalija, načinu sudjelovanja zainteresirane javnosti, prostornom planiranju i standardima inspiciranja i koja u potpunosti zamijenjuje Seveso II Direktivu, stupila je na snagu 13. kolovoza 2012., a države članice moraju je transponirati i implementirati do 1. lipnja 2015.).

Seveso II Direktiva (96/082/EEC) i Direktiva 2003/105/EC, koja mijenja i nadopunjuje Seveso II Direktivu, implementirane su u sljedećim propisima:

- Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari („Narodne novine“, broj 114/08) i Pravilnik o registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća („Narodne novine“, broj 113/08),
- Zakon o zaštiti i spašavanju („Narodne novine“, broj 174/04, 79/07, 38/09 i 127/10) i Pravilnik o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja („Narodne novine“, broj 38/08 i 118/12).

Nadležna tijela javne vlasti za provedbu Uredbe su Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, nadležne inspekcije sukladno Zakonu o zaštiti okoliša, Agencija za zaštitu okoliša te Državna uprava za zaštitu i spašavanje.

U Registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari (RPOT) Agencije za zaštitu okoliša nalaze se službeni podaci o postrojenjima u Republici Hrvatskoj koja podliježu navedenim zakonskim propisima, tzv. „Seveso postrojenjima“.

Prema ažuriranom popisu postrojenja operatera koji podliježu implementiranoj Seveso direktivi, u Republici Hrvatskoj ima 50 „Seveso postrojenja“ koja posjeduju opasne tvari u većim i manjim količinama: 22 postrojenja su u kategoriji većih količina, a 28 postrojenja u kategoriji manjih količina opasnih tvari.<sup>9</sup>

*Kategorije „Seveso postrojenja“ po županijama i Gradu Zagrebu*

---

<sup>9</sup> <http://www.azo.hr/RegistarPostrojenjaU>



Županija	Naziv pravnog subjekta	Naziv postrojenja	Grad	Kategorija
Bjelovarsko-bilogorska	1. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	SD Naftaplin, Okrug Podravina Pogon Šandrovac	Bjelovar	manje količine
Brodsko-posavska	2. PROPLIN d.o.o.	RPC Slavonija - P.J. Slavonski Brod	Slavonski Brod	veće količine
Dubrovačko-neretvanska	3. PROPLIN d.o.o.	RPC Dalmacija - P.J. Metković	Metković	veće količine
Grad Zagreb	4. HEP - Proizvodnja d.o.o.	POGON TE-TO Zagreb	Zagreb	veće količine
	5. DIOKI d.d.	PJ Etilen	Zagreb	veće količine
	6. PROPLIN d.o.o.	RPC Zagreb - P.J. Zagreb	Zagreb	veće količine
	7. JANAF d.d.	Terminal Zitnjak	Zagreb	veće količine
	8. HEP - Proizvodnja d.o.o.	POGON EL-TO ZAGREB	Zagreb	manje količine
	9. MAZIVA ZAGREB d.o.o.	Maziva-Zagreb d.o.o.	Zagreb	manje količine
Istarska	10. PROPLIN d.o.o.	RPC Istra i Hrvatsko primorje - P.J. Pula	Pula	veće količine
	11. EKSPLOZIVI d.o.o.	Barutana	Labin	manje količine
	12. DURAN d.d.	Postrojenje Duran	Pula	manje količine
Karlovačka	13. LINDE PLIN d.o.o.	LINDE PLIN d.o.o. Mahično	Karlovac	manje količine
	14. Komunalno Duga Resa, d.d.	Postrojenje za komunalne djelatnosti	Duga Resa	manje količine
Koprivničko-križevačka	15. JANAF d.d.	Terminal Virje	Virje	veće količine
Krapinsko-zagorska	16. TIFON d.o.o.	Skladište naftnih drivata Zabok	Zabok	veće količine
	17. CRODUX plin d.o.o.	Terminal UNP Sv. Križ Začretje	Sveti Križ Začretje	veće količine
	18. HEP - Proizvodnja d.o.o.	Pogon KTE Jertovec	Konjščina	manje količine
Međimurska	19. CATEKS d.d.	Cateks d.d.	Čakovac	manje količine
Osječko-baranjska	20. HEP - Proizvodnja d.o.o.	Pogon termoelektrana-toplana OSIJEK	Osijek	veće količine
	21. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	SD Naftaplin, Pogon Beničanci	Osijek	manje količine
	22. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	Skladište Osijek	Osijek	manje količine

Primorsko-goranska	23. DINA-Petrokemija d.d.	Dina Petrokemija d.d.	Omišalj	veće količine
	24. HEP - Proizvodnja d.o.o.	Pogon Termoelektrane RIJEKA	Kostrena	veće količine
	25. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	Rafinerija nafte Rijeka - lokacija Urinj	Kostrena	veće količine
	26. JANAF d.d.	Terminal Omišalj	Omišalj	veće količine
Sisačko – moslavačka	27. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	Rafinerija Sisak	Sisak	veće količine
	28. PETROKEMIJA d.d.	Tvornica gnojiva	Kutina	veće količine
	29. JANAF d.d.	Terminal Sisak	Sisak	veće količine
	30. HEP - Proizvodnja d.o.o.	TERMOELEKTRANASISAK	Sisak-Caprag	veće količine
	31. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	SD Naftaplin, Pogon Stručac	Popovača	manje količine
	32. PODZEMNO SKLADISTE PLINA d.o.o.	Pogon PSP okoliš	Velika Ludina	manje količine
	33. KIO KERAMIKA d.o.o.	Pogon Rujevac	Orahovica	manje količine
	34. GAVRILOVIC d.o.o.	Nova tvornica	Petrinja	manje količine
	35. KISIKANA d.o.o.	Proizvodnja industrijskih plinova	Sisak	manje količine
36. MESSER CROATIA PLIN d.o.o.	Proizvodnja tehničkih plinova	Kutina	manje količine	
Splitsko-dalmatinska	37. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	Skladište Solin, Lokacija Vranjičko Blato	Vranjic	veće količine
	38. BRODOMERKUR d.d.	Skladište eksplozivnih tvari	Dicmo	veće količine
	39. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	Skladište Solin, Lokacija Sveti Kajo	Solin	manje količine
	40. PROPLIN d.o.o.	RPC Dalmacija - P.J. Kaštel Sućurac	Kaštel Sućurac	manje količine
Šibensko-kninska	41. KNAUF d.o.o.	Tvornica gipsa	Knin	manje količine
	42. TOF d.d.	Industrijska zona Drniš	Drniš	manje količine
Varaždinska	43. GRAMEH d.o.o. VARAZDIN	Paka	Novi Marof	manje količine
	44. KAMING d.d.	Skladište eksploziva	Ljubešćica	manje količine
Virovitičko-podravska	45. VIRO d.d. Tvornica šećera	VIRO d.d. Tvornica šećera	Virovitica	manje količine
Zadarska	46. KEPOL-TERMINAL d.o.o.	KEPOL-Terminal	Zadar	manje količine
Zagrebačka	47. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	SD Naftaplin, Pogon Etan	Ivanić-Grad	veće količine
	48. INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d.	SD Naftaplin, Pogon Sumečani	Ivanić-Grad	manje količine
	49. MESSER CROATIA PLIN d.o.o.	Zaprešić	Zaprešić	manje količine
	50. PLIVA HRVATSKA d.o.o.	Savski Marof	Prigorje Brdovačko	manje količine

Iz priloženih podataka o „Seveso postrojenjima“, evidentno je da na području Ličko-senjske, Požeško-slavonske i Vukovarsko-srijemske županije nema operatera - obveznika Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari pa tako ni direktne ugroze od posljedica nesreće od „Seveso postrojenja“, ali u slučaju nesreće velikih razmjera – katastrofe, moguće su dalekosežne posljedice takvih postrojenja iz susjednih županija (**IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 6**).

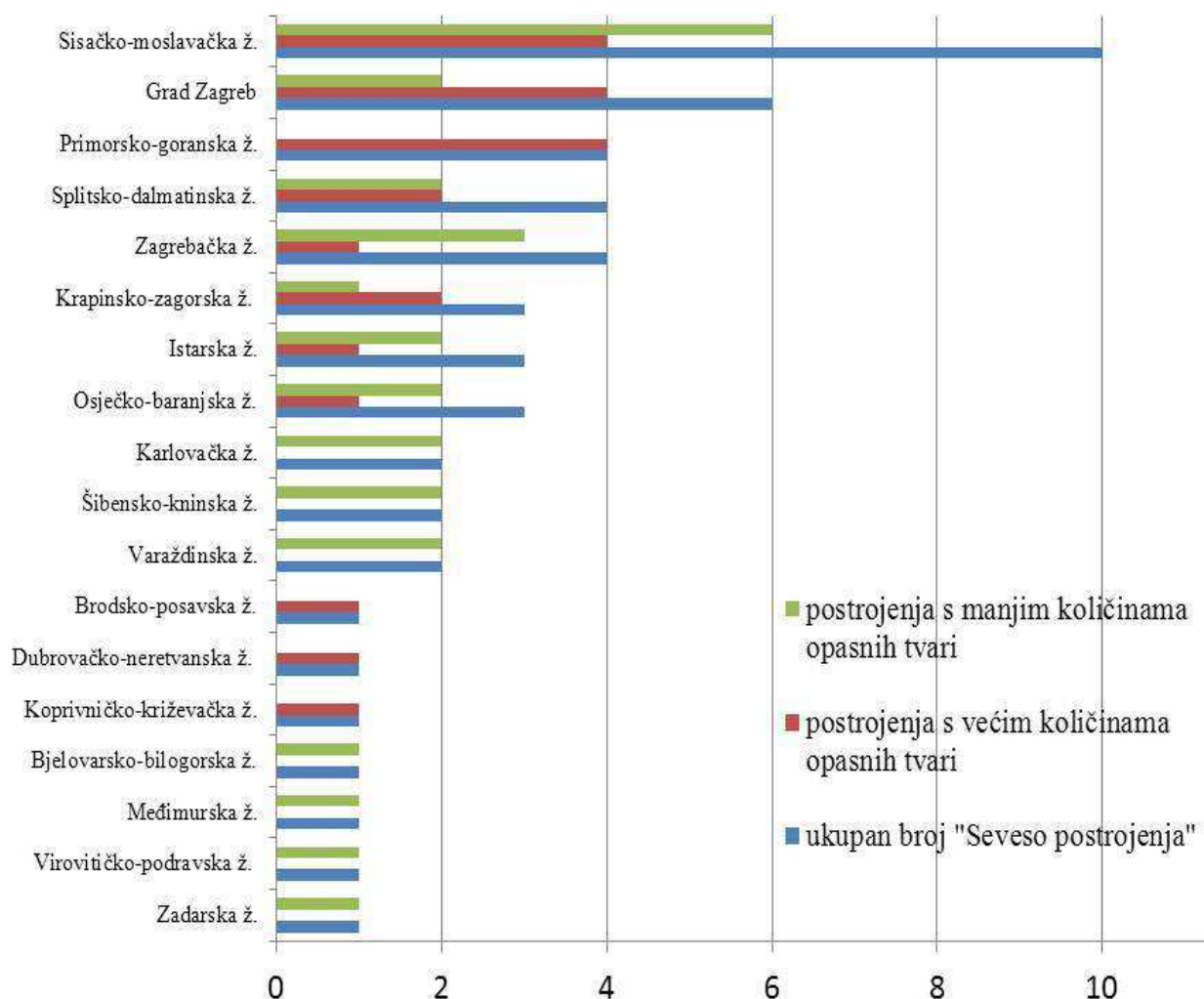
Nadalje, jedinice područne (regionalne) samouprave koje imaju najviše takvih postrojenja su Sisačko-moslavačka županija – deset, Grad Zagreb – šest te Primorsko-goranska, Splitsko-dalmatinska i Zagrebačka županija po četiri.

Po tri postrojenja imaju Istarska, Krapinsko-zagorska i Osječko-baranjska županija.

Po dva postrojenja Karlovačka, Šibensko-kninska i Varaždinska županija.

Bjelovarsko-bilogorska, Brodsko-posavska, Dubrovačko-neretvanska, Koprivničko-križevačka, Međimurska, Virovitičko-podravska i Zadarska županija imaju po jedno postrojenje.

Grafički prikaz „Seveso postrojenja“ po županijama



Premda veći broj takvih postrojenja na području jedne jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave ukazuje na potencijalno najveću moguću opasnost, potrebno je razlikovati i kategorije postrojenja „Seveso obveznika“ na određenom području. Primjerice, na području Sisačko-moslavačke županije postoji deset postrojenja „Seveso obveznika“, ali prevladavaju postrojenja u kategoriji manjih količina – šest, dok na području Grada Zagreba, od šest postojećih postrojenja „Seveso obveznika“, prevladavaju ona s većim količinama – četiri.

Naravno, 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 „Seveso obveznika“ te u odnosu na druge gospodarske objekte-postrojenja koja ne spadaju u obveznike Seveso Direktive, ali imaju opasne tvari u značajnim količinama, na kritičnu infrastrukturu i drugo, što će se moći točno zaključiti iz svake pojedinačne analize rizika sa zonama ugroženosti. Dakle, intenzitet posljedica katastrofe ovisi i o vrsti opasnih tvari, njihovim svojstvima (zapaljivost, toksičnost itd.) i količinama, kvaliteti izgradnje i geofizičkom smještaju pogona/postrojenja, udaljenosti naselja, materijalnih dobara, voda i drugim parametrima.

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.

Mjere zaštite i spašavanja od eventualne velike nesreće ili katastrofe implementirane su u operativnim planovima zaštite i spašavanja operatera s manjim količinama, odnosno unutarnjim planovima za sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari te u vanjskim planovima zaštite i spašavanja za područje županija.

Kod planiranja sprečavanja ili ublažavanja posljedica nesreće uzimat će se u obzir scenariji mogućih slučajeva koji se mogu dogoditi, prema analizi rizika, pri čemu će se trebati voditi računa i o prekograničnim utjecajima nesreće i na vrijeme postupiti prema standardnim operativnim postupcima.

## **ZAKLJUČAK:**

Katastrofa i velika nesreća može nastati, osim na području gdje postoji samo jedan pogon/postrojenje s visokim indeksom opasnosti, odnosno velikom količinom opasne tvari (u ovisnosti i od vrste opasne tvari i dr.), i u područjima veće koncentracije smještaja pogona/postrojenja.

Dakle, moguće je da izvanredni događaj u jednom pogonu/postrojenju, koje realno nema potencijal za izazivanje nesreće s katastrofalnim posljedicama, zbog blizine drugih pogona/postrojenja, preraste u tehničko-tehnološku katastrofu, odnosno veliku nesreću (domino-efekt).

Sprječavanje katastrofalnih posljedica nesreće za stanovništvo, materijalna dobra i okoliš temelji se velikim dijelom na prevenciji, odnosno na funkcionalnom održavanju i redovnoj kontroli pogona/postrojenja s opasnim tvarima, pravilnom rukovanju tehnološkom opremom, edukaciji djelatnika, redovnoj inspekciji i saniranju manjkavosti, izradi kvalitetnih planova za slučaj opasnosti (operativnih te unutarnjih i vanjskih planova zaštite i spašavanja) i testiranju sustava.

Na području Republike Hrvatske, ugrožena područja su, prema ekstrahiranim podacima, ona s najvećim brojem lokacija postrojenja „Seveso obveznika“: Sisačko-moslavačka županija, Grad Zagreb, Primorsko-goranska, Splitsko-dalmatinska, Zagrebačka, Istarska, Krapinsko-zagorska i Osječko-baranjska županija. Naravno, ovakva generalna procjena ugroženosti Republike Hrvatske od tehničko-tehnoloških akcidenata u gospodarskim objektima, kojoj nije prethodila detaljna analiza parametara vezanih uz opasne tvari (kvantitativni rezultati analiza rizika svakog od postrojenja), daje samo grubu sliku rizika od velikih nesreća i katastrofa ove vrste na području Republike Hrvatske.

Zadaća je zato jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, na osnovu prikupljenih i aktualiziranih podataka na lokalnoj razini, uzevši u obzir i vrstu i količinu opasnih tvari, način skladištenja, vrste opasnosti (eksplozija, požar, emisija i disperzija toksičnog plina, istjecanje), udaljenost od naselja te maksimalne doze učinka za najgori mogući slučaj („worst case“) i ostale dostupne podatke, izraditi detaljnu procjenu ugroženosti lokalnog stanovništva, materijalnih dobara i okoliša.

Generalni zaključak bi bio da Republika Hrvatska ne spada u područja visokog rizika u pogledu tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća u gospodarstvu, ali bilo koja nesreća većih razmjera udružena s prirodnom nesrećom (potres, poplava i sl.) uvelike uvećava negativne posljedice po stanovništvo, materijalna dobra i okoliš.

## IV.2. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane u prometu

### Cestovni (IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 7)

Hrvatske autoceste d.o.o.: Autocesta A1 zaobilazi sva veća naselja na udaljenosti od barem 500 m, a na manjoj se udaljenosti nalaze tek manja sela i zaseoci.

Provoz odnosno istjecanje opasnih i štetnih tvari koje uključuju ukapljene lako zapaljive plinove ili lako zapaljive tekućine klase I, a koje ne uključuju trenutni nastanak i razvoj požara, može predstavljati značajan eksplozivni potencijal u tunelu. Eksplozija takvih plinova i para može izazvati takav predtlak koji će prouzročiti strukturna oštećenja u tunelu.

Za sve tunele na autocesti daje se pregled zadržanih vozila i osoba u tunelima, pri čemu ukupna količina zapaljivih i opasnih tvari ovisi o vrsti prijevoznih sredstava koja se mogu zateći u tunelu u slučaju požara i uz maksimalnu jačinu prometa od 1 480 vozila na sat (prema prognozi prometa Instituta IGH d.d.) te uz pretpostavku da će 50% (realno i do 70%) vozila zadržati pravac kretanja i izaći iz tunela:

R.B.	NAZIV TUNELA	ZADRŽANI BROJ VOZILA	ZADRŽANI BROJ OSOBA
1.	Mala Kapela	421	1502
2.	Zeleni Most	9	23
3.	Brinje	114	400
4.	Kompolje	33	133
5.	Brezik	45	167
6.	Plasina	171	599
7.	Grič	90	334
8.	Varošina	9	23
9.	Krpani	11	28
10.	Sveti Rok	420	1499
11.	Ledenik	55	194
12.	Bristovac	50	180
13.	Čelinka	15	39
14.	Dubrave	64	219
15.	Osmakovac	15	39
16.	Konjsko	88	329
Sveukupno:		1.610	5.708

Iznenadna zagađenja na prometnici nastaju kada u njen sustav odvodnje ili okoliš osim kišnice ili otopljenog snijega i taloga nastalog redovitim korištenjem prometnice, iznenada i nekontrolirano dospiju opasne i štetne tvari.

Autocesta Rijeka-Zagreb d.d. (ARZ): najvećim dijelom promet opasnih tvari ovom autocestom – A6 i A7 odvija se iz pravca Rijeke za Zagreb, a manjim dijelom na bočnim naplatnim postajama.

U prijevozu opasnih tvari koje su klasificirane Zakonom o prijevozu opasnih tvari, klasa 1-9, najviše se prevozi benzin i plin.

Sveukupno se prevozi dnevno cca 20 cisterni kapaciteta 30.000 l, koje se pregledavaju i prate kroz tunele duže od 1.000 m (mjesečno cca 450 cisterni).

Za lož ulje i diesel gorivo nije zakonom propisana pratnja, te se o njima ne vodi evidencija.

Pregled cisterni se izvodi po prethodnoj najavi prijevoznika i to na lokaciji obilaznog traka tunela Hrasten (smjer Rijeka-Zagreb) i obavljaju ga djelatnici vatrogasne postrojbe Autoceste Rijeka-Zagreb d.d. koji su locirani na prethodno navedenoj lokaciji.

Ako prijevoznik zadovoljava propisane uvjete, izdaje se Suglasnost za prolaz tunelima duljine veće od 1.000 m.



Pratnju vozila koje prevozi opasne tvari obavlja djelatnik vatrogasne postrojbe u vozilu za pratnju.

Bina - Istra d.d.: promet na Istarskom ipsilonu - A8 i A9, u stalnom je godišnjem porastu na razini od 5% godišnje.

U ukupnom prometu na autocesti A8 teretni promet sudjeluje sa cca 18%, dok na autocesti A9 teretni promet u ukupnom prometu sudjeluje s oko 4%. Prema tim podacima mala je vjerojatnost nastanka prometne nezgode s većim posljedicama po materijalna dobra, stanovništvo i okoliš.

Kritični prometni tokovi, čvorišta te područja na kojima postoji potencijalna opasnost i posljedice po stanovništvo, materijalna dobra te okoliš od tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane prometnim nezgodama svrstani su u 6 najugroženijih zona, a to su:

1. Zona – područje rijeke Mirne (od Nove Vasi do PUO Mirna),
2. Zona – naseljeno područje (područje oko Višnjana),
3. Zona – područje zaštićenog krajolika (od Medaka do Kanfanara),
4. Zona – područje uz Bare i Pazinčicu (područje oko Rogovića i dio Pazina),
5. Zona – naseljeno područje (područje oko Cerovlja do Ivola),
6. Zona – područje parka prirode Učka (od Vranja do Matulja).

Potencijalni rizici od većih prometnih nezgoda prisutan je obzirom na intenzitet prometa u tunelu Učka, gdje je prosječni godišnji mjesečni promet 7.504 vozila (od 5.016 u siječnju do 11.177 vozila u srpnju). Tunel Učka duljine je 5.062 m, a zbog specifičnosti objekta (zatvoreni prostor, evakuacija samo u 2 smjera, ograničen dotok svježeg zraka, otežani uvjeti intervencije itd.) moguće posljedice takve vrste incidenta mogu biti znatno teže u odnosu na posljedice nezgode sličnih karakteristika na otvorenim dionicama, a pogotovo u slučaju provoza vozila s opasnim i štetnim tvarima, jer predstavljaju potencijalni rizik od eksplozije, požara ili izlivanja opasnih tekućina, gdje bi posljedice od takve vrste akcidenta mogle biti katastrofalne u odnosu na posljedice takve nezgode na otvorenim dionicama.

Ukupan broj prolaza opasnih i štetnih tvari kroz tunel Učka za 2005. godinu iznosi 11.643, sa tim da ih je bez pratnje bilo 5.974, a sa pratnjom je bilo 5.669 provoza.

*Godišnji prolaz opasnih tvari s pratnjom po vrstama za 2005. godinu*

R.B.	VRSTA TVARI	BROJ PROLAZA
1.	benzin	2.810
2.	propan butan	841
3.	kisik	223
4.	ugljični dioksid	337
5.	etilni alkohol	618
6.	ostalo	840
UKUPNO:		5.669

Iz navedenog je razvidno da najveću opasnost predstavlja prijevoz benzina zbog učestalosti prolaza te zbog kemijskog sastava i mogućeg opasnog djelovanja na okolinu.

Broj prolaza eksploziva kroz tunel za 2005. godinu je 210 (od 10 prolaza u 5. mjesecu do 25 prolaza u 9. mjesecu).

Autocesta Zagreb – Macelj d.o.o.: ova autocesta - A2 u ukupnoj dužini od 60 km dio je Pyhrinskog europskog pravca, koji od Nurnberga (Njemačka) preko Lienza i Graza (Austrija) vodi do Zagreba. Taj pravac je nastavak jedne od najopterećenijih autocesta Europe (Rotterdam-Koln-Frankfurt-Nurnberg) i povezuje je s državama jugoistočne Europe, a preko njih sa Bliskom i Srednjim istokom. Također, ova autocesta povezuje države zapadne i srednje Europe s lukama na Jadranu.

Iz naprijed navedenih postavki proizlazi da je ovaj pravac od izuzetnog značaja za

gospodarski razvoj države, jer omogućuje kvalitetno i pouzdano povezivanje svih srednjeeuropskih pravaca s mrežom cesta i pomorskih puteva na jugoistoku Europe preko hrvatskih autocesta.

Sa stanovišta sigurnosti od požara i eksplozija, na ovoj autocesti nalazi se šest građevina od kojih je tunel Sv. Tri Kralja (1.725 m) najopasniji zbog svoje dužine i dvosmjernog prometa. Tunel Brezovica (590 m) je nešto manje opasan zbog bitno manje dužine, ali dvosmjernog prometa, dok su četiri tunela, tunel Levačica (374 m), tunel Vidovci (266 m), tunel Đurmanec (204 m) i tunel Frukov Krč (354 m), manje opasnosti, jer su im dužine ispod 500 m i kroz njih se odvija jednosmjerni promet. Ostale građevine na ovoj autocesti (vijadukti, nadvožnjaci, PUO i naplate) sa stanovišta zaštite od požara i eksplozija te sigurnosti osoba nisu relevantne. Ukupan broj prolaza opasnih i štetnih tvari po autocesti za 2008. godinu uz pratnju iznosio je 9, s tendencijom bitnih povećanja pratnji vozila koje prevoze opasne plinove (do 4 vozila dnevno Slovenija-Zaprešić), kao i povećanje broja vozila koja prevoze zapaljive tekućine (naftni derivati dva vozila tjedno).

*Godišnji prijevoz opasnih tvari s pratnjom po vrstama za 2008. godinu*

R.B.	VRSTA TVARI	KOLIČINA TVARI	BROJ PROLAZA
1.	streljivo (zrno)	6.576 kg	1
2.	eurosuper 95	112.000 l	5
3.	alkohol	12.950 l	1
4.	dušik	-	1

Povećanje prijevoza opasnih tvari očekivano je zbog najavljenih radova na državnoj cesti oznake D1, koju su prijevoznici koristili za prijevoz, a koja se u potpunosti zatvara za promet između čvorova Podgora – Đurmanec, dok je kao obilazak određena autocesta A2 tj. čvor Đurmanec – čvor Krapina.

Iz navedenog je razvidno da na toj dionici autoceste najveću opasnost predstavlja prijevoz opasnih tvari kroz najveći tunel Sv. Tri Kralja, čija je dužina 1.740 m, te će prijevoznici koji prevoze opasne tvari biti dužni pridržavati se protokola prolaza kroz tunel, kao i osigurati pratnju opremljenu pratećim vozilom, da bi se izbjegla moguća opasna djelovanja na okolinu.

### **Željeznički (IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 7)**

U Republici Hrvatskoj u 2011. godini, 597 željezničkih kolodvora i ostalih službenih mjesta bila je umrežena s 2722 km željezničkih pruga. Ukupna kilometraža željezničkih pruga se nije značajno mijenjala u zadnjih 10 godina, tek su neznatne promjene nastupile u ukupnoj kilometraži jednokolosječnih, koja je u padu, te dvokolosječnih pruga, koja je porastu. Od ukupno 2722 km željezničkih pruga samo je 984 km elektrificirano, što ukazuje na potrebu velikog broja dizelskih lokomotiva. Tako je od 2002. pa do 2011. ukupan broj lokomotiva smanjen s 299 na 239. Iako je smanjenje parnih lokomotiva, koje više ne prometuju, električnih lokomotiva, dizel lokomotiva te motornih i priključnih kola značajno, dizel lokomotive još uvijek čine 60% ukupnog broja lokomotiva koje prometuju na području Republike Hrvatske.<sup>10</sup>

Hrvatske željeznice d.o.o., kao veliki transportni sustav, praktički prevoze sve vrste roba ponuđenih na prijevoz (ne prevoze se specijalne tvari koje treba prevoziti u malim količinama po posebnim uvjetima). U 2011. godini na području Republike Hrvatske željeznicom je bilo

<sup>10</sup> Statistički ljetopis 2012.



prevezeno 11.794.000 tona tereta, od čega na prijevoz opasnih tereta otpada 1.569.000 tona (zapaljive krute tvari i tekućine, oksidirajuće tvari, plinovi pod pritiskom, tekući i bez pritiska i razne opasne tvari i artikli), što je pad za cca 500.000 tona opasne robe u odnosu na 2008. godinu.

Osim samog transporta opasnog tereta, na kolodvorima i ranžirnim kolodvorima postoji velika količina opasnih tvari, koje ili se skladište za daljnji transport ili služe za normalno funkcioniranje željezničkog prometa, a na koje treba obratiti značajnu pažnju. Osim opasnih tvari, za željeznički promet vežu su još neke tvari koje predstavljaju potencijalni rizik, a to su vagoni i lokomotive koje se više ne koriste, a nisu propisno zbrinute, pragovi, izolatori, transformatori te ostali predmeti koji su došli do kraja svog radnog vijeka te čekaju propisno zbrinjavanje.

Moguće uzroke opasnosti od izvanrednih događaja moguće je procijeniti iskustveno na temelju nesreća, koje su se već dogodile negdje drugdje i to:

- neispravno tovarenje,
- neispravni vagoni,
- nepažnja, nemar ili nebriga pri radu ili nepravilno rukovanje,
- nedostatak kontrole procesa,
- oštećenja vagona / spremnika od mehaničkih udaraca,
- kvarovi na uređajima za pretakanje ili grube pogreške prilikom istakanja i punjenja spremnika goriva,
- požari na objektima,
- drugi izvanredni događaji (potresi, diverzije).

### **Pomorski (IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 8)**

Pomorska flota Republike Hrvatske sastoji se od 625 putničkih brodova (152.194 BT) i 142 teretna broda (1.408.709 BT).

#### *Pomorski promet opasnog tereta za 2011. godinu*

NAZIV PODATKA	LUČKA KAPETANIJA I ISPOSTAVE LUČKE KAPETANIJE								UKUPNO 2011	INDEX
	PULA	RIJEKA	SENJ	ZADAR	ŠIBENIK	SPLIT	PLOČE	DUBROVNIK		
Ukrcano tereta (t)	907.456,0	2.702.554,0	90.176,0	251.857,0	539.753,0	1.396.700,0	1.352.129,0	179.254,0	7.419.879	79,03
Od toga opasnog tereta (t)	161,0	1.328.187,0	4.507,0	39.851,0	0,0	24.645,0	22.358,0	4.112,0	1.423.821	84,72
Tekućeg (t)	51,0	1.232.784,0	0,0	327.253,0	0,0	0,0	21.825,0	782,0	1.582.695	1.120,39
Upakiranog (t)	114.240,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	533,0	4,0	114.777	116,78
Rasutog (t)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,00
Iskrcano tereta (t)	1.195.355,0	6.792.075,0	15.303,0	465.322,0	257.612,0	1.266.425,0	3.054.392,0	183.720,0	13.230.204	94,33
Od toga opasnog tereta (t)	34,0	5.070.305,0	0,0	141.195,0	0,0	285.562,0	383.155,0	9.434,0	5.889.685	84,35
Tekućeg (t)	0,0	366.288,0	0,0	141.185,0	0,0	0,0	383.152,0	652,0	891.277	179,53
Upakiranog (t)	254,0	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	5.404,0	5.811	5,28
Rasutog (t)	1.010.299,0	351,0	0,0	5.241,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.015.891	169.315,17

Značajan je broj starih i/ili podstandardnih brodova koji uplovljavaju u Jadran. U isto vrijeme, brodovi koji viju hrvatsku zastavu, posebice brodovi koji plove u nacionalnoj plovidbi također su relativno visoke starosti.

Sve luke na moru otvorene za međunarodni promet, kao i ostale luke, imaju sklopljen ugovor sa specijaliziranim tvrtkama o prihvatu zauljenih voda; zauljenih kaljužnih voda; otpadaka ulja; zauljenih ostataka od pranja tankova; ostataka od čišćenja tankova; zauljenih tekućina s kemikalijama, kemikalija i štetnih tekućih tvari, brodskog otpada i ostataka tereta.

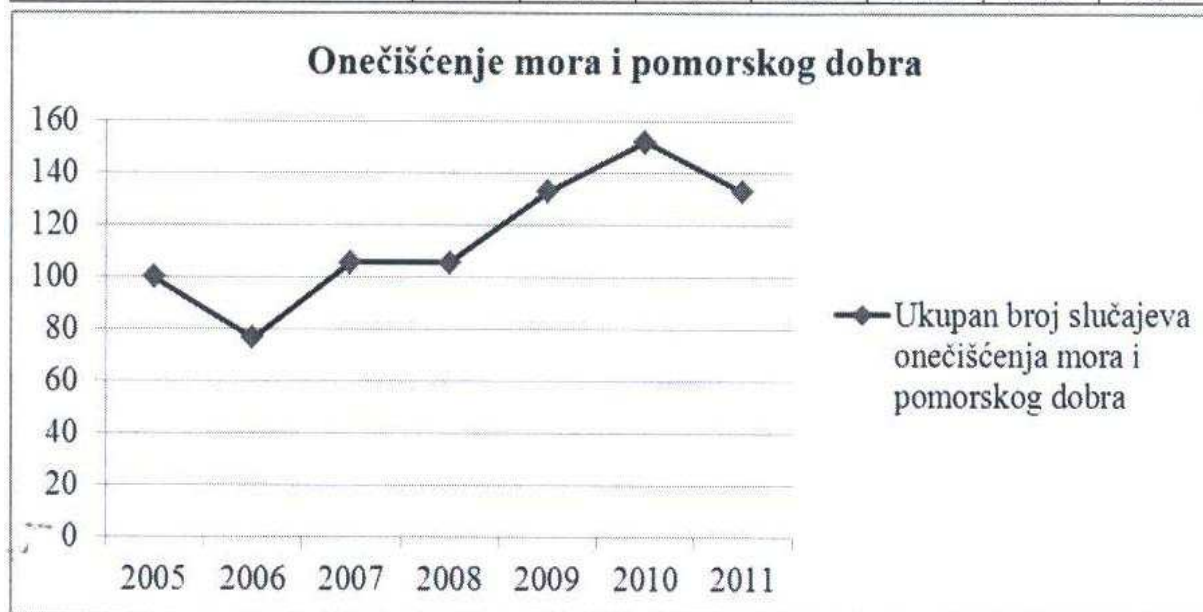
Osim toga, luke na moru otvorene za međunarodni promet imaju sklopljen ugovor sa specijaliziranim tvrtkama o prihvatu nusproizvoda životinjskog porijekla.

Unatoč visokoj prosječnoj starosti putničke flote, nije zabilježena niti jedna pomorska nesreća putničkih i ro-ro putničkih brodova s ljudskim žrtvama ili težim ekološkim posljedicama, u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske.

Brodovi u međunarodnoj plovidbi imaju povoljniju starosnu strukturu i u okvirima su svjetskog prosjeka.

### Broj slučaja onečišćenja mora i pomorskog dobra

ONEČIŠĆENJE MORA I POMORSKOG DOBRA	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
A) Ukupan broj slučajeva onečišćenja mora i pomorskog dobra	73	56	77	77	97	111	97
<i>Bazni indeksi</i>	100	76,71	105,48	105,48	132,88	152,05	132,88
B) Broj onečišćenja mora i pomorskog dobra s plovnih objekata	14	15	31	38	32	16	33
<i>Bazni indeksi</i>	100	107,14	221,43	271,43	228,57	114,29	235,71
C) Broj onečišćenja mora i pomorskog dobra s kopna	41	16	12	12	26	23	28
<i>Bazni indeksi</i>	100	39,02	29,27	29,27	63,41	56,10	68,29
D) Broj onečišćenja mora i pomorskog dobra od nepoznatog počinitelja	19	25	34	27	39	59	36
<i>Bazni indeksi</i>	100	131,58	178,95	142,11	205,26	310,53	189,47



Promatrano od 2006. godine možemo uvidjeti kako je ukupan broj onečišćenja mora i pomorskog dobra u neprekidnom porastu sve do 2011. godine kada bilježi pad od 19,17 indeksna boda. Zaključujemo da je u Republici Hrvatskoj, promatrano od bazne 2005. godine, porastao rizik od onečišćenja u prosjeku za 25,75% po godini  $[(105,48 + 105,48 + 132,88 + 152,05 + 132,88)/5 = 125,75]$ , a to znači da je u odnosu na bazu više za 25,75 indeksnih bodova, tj. 25,75% po godini, naravno, ako isključimo 2006.].

Kao što je to slučaj s trgovačkom flotom, zbog niza razloga, i ribarska flota pod zastavom Republike Hrvatske je iznimno visoke prosječne starosti.

Važno područje sigurnosti pomorske plovidbe predstavljaju brojne jahte i brodice, poglavito iz zemalja EU (više od 60.000 godišnje), koje plove hrvatskim unutarnjim morskim vodama i teritorijalnim morem.

Vrijedno je istaknuti da bilo koja pomorska nezgoda koja uključuje opasni teret, zbog bioloških i geomorfoloških obilježja Jadranskog mora, može imati katastrofalne posljedice za sve države na njegovim obalama.

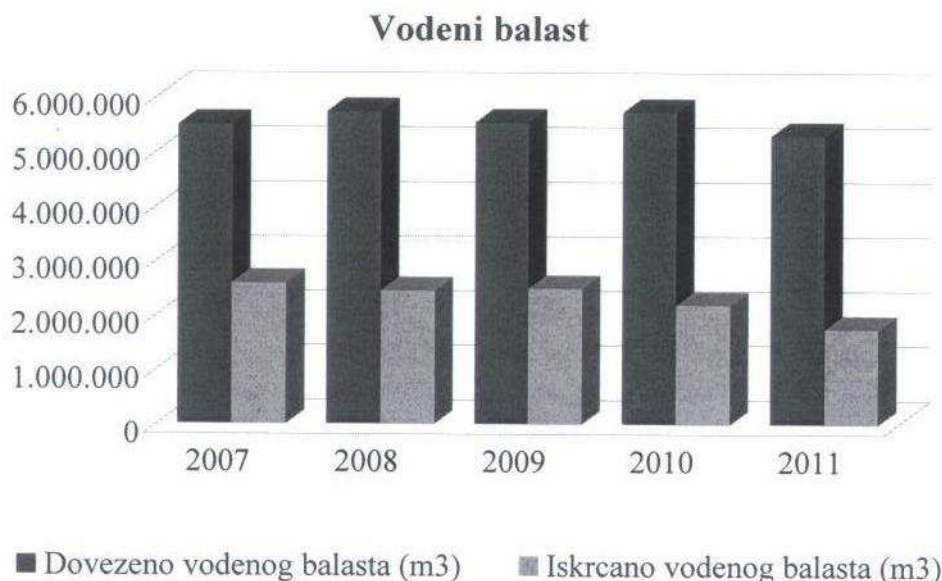
Prijenos i unošenje štetnih vodenih organizama i patogena putem balastnih voda brodova ugrožava očuvanje i održivo korištenje biološke raznolikosti te očuvanje i održivo korištenje morskih i obalnih ekosustava.

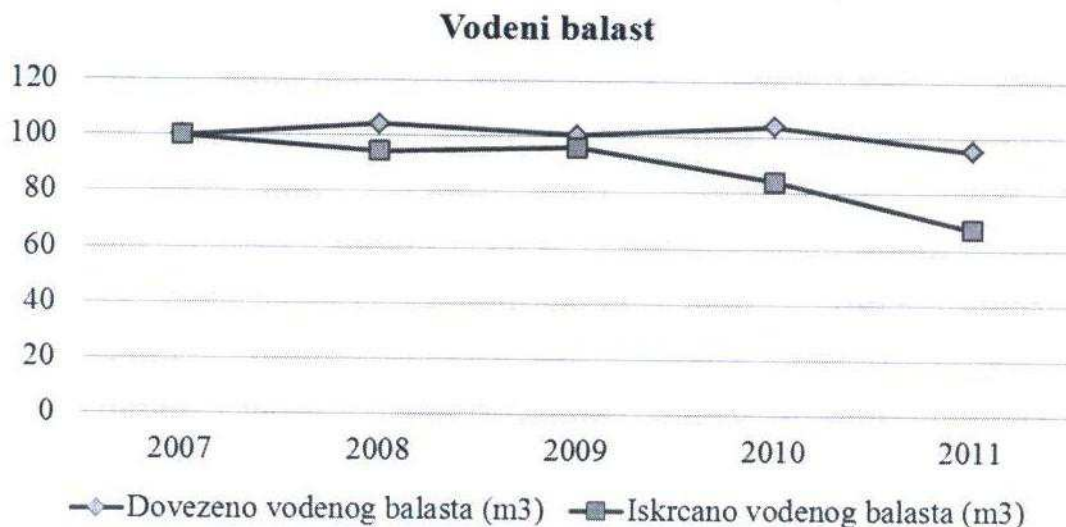
Nekontrolirano ispuštanje balastnih voda i sedimenata s brodova dovodi do prijenosa štetnih vodenih organizama i patogena nanoseći štetu okolišu, ljudskom zdravlju, imovini ili prirodnim bogatstvima.

U nastojanju sigurnijih i učinkovitijih načina gospodarenja balastnim vodama koji će rezultirati trajnim sprječavanjem, svođenjem na najmanju moguću mjeru i u konačnici eliminacijom prijenosa štetnih vodenih organizama i patogena, ministar nadležan za pomorstvo donio je Pravilnik o upravljanju i nadzoru vodenog balasta kojim se utvrđuju načela i postupci upravljanja i nadzora balastnih voda i sedimenata na brodovima, dok plove u unutarnjim morskim vodama, teritorijalnim morem i zaštićenim ekološko-ribolovnim pojasom Republike Hrvatske, kao i na brodovima hrvatske državne pripadnosti neovisno o tome gdje plove.

Od 2005. godine provodi se nadzor ispuštanja balastnih voda u hrvatskim vodama.

*Dovezeno/iskrcano vodenog balasta u hrvatskim vodama za razdoblje od 2007. do 2011. godine*



*Bazni indeks*

Potrebno je u daljnjem slijedu putem lučkih kapetanija obraćati, nadalje, pojačanu pozornost na brodove, koji dovoze balastne vode kako bi se smanjio rizik možebitnih onečišćenja morskog okoliša i kontroliralo ispuštanje balastnih voda.

Vlada Republike Hrvatske donijela je 2008. godine Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u cilju sprečavanja i smanjenja šteta u okolišu kod iznenadnih onečišćenja mora.

Plan intervencija je dokument održivog razvitka i zaštite okoliša, kojim se temeljem Zakona o zaštiti okoliša utvrđuju postupci i mjere za predviđanje, sprečavanje, ograničavanje, spremnost za i reagiranje na iznenadna onečišćenja mora i na izvanredne prirodne događaje u moru, radi zaštite morskog okoliša.

*Sudjelovanja u aktiviranju plana intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Republici Hrvatskoj u 2011. godini*

NAZIV PODATKA	LUČKA KAPETANIJA I ISPOSTAVE LUČKE KAPETANIJE								UKUPNO 2011	INDEX	UKUPNO 2010
	PULA	RIJEKA	SENJ	ZADAR	ŠIBENIK	SPLIT	PLOČE	DUBROVNIK			
Sudjelovanja u aktiviranju Plana intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Republici Hrvatskoj	0	0	0	0	0	1	0	1	2	20,00	10



**Riječni (IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 8)***Tablica prevezenih opasnih i štetnih tvari plovnim putovima*

Rijeka Dunav			
R.B.	VRSTA TVARI	KOLIČINA (tona/mjesec)	NAPOMENA
1.	umjetno gnojivo	33.593,35	Luka Vukovar
2.	željezo	49.310,81	Luka Vukovar
3.	željezna ruda	489.048,36	Luka Vukovar
4.	ugalj	50.489,53	Luka Vukovar
5.	smola u vrećama	793,20	Luka Vukovar
6.	dizel gorivo	7.083,38	Nautica Vukovar
Rijeka Drava			
1.	umjetno gnojivo	100.616,00	Roba u tranzitu
2.	željezna ruda	161.374,00	Petrokemija Kutina i Žito Osijek
3.	ugljen	83.679,00	Nexe grupa Našice
4.	troska	67.820,00	Nexe grupa Našice
5.	željezna roba	35.165,00	Veting Varaždin i Osimpex Osijek
6.	zeolit	2.588,00	Saponija Osijek
Rijeka Sava			
1.	sirova nafta	12.000,00 – 15.000,00	

*Izvanredna i iznenadna onečišćenja voda i mora*

Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda utvrđuju se mjere i postupci koji se poduzimaju u slučajevima izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.

Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora primijenjuje se kod iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera većeg od 2000 m<sup>3</sup>, opasnim i štetnim tvarima te kod izvanrednih prirodnih događaja u moru.

Sukladno Operativnom planu za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda, vodno gospodarstvo izrađuje i provodi dodatni program ispitivanja kakvoće voda, a gospodarski subjekti provode svoje operativne planove interventnih mjera koji se potvrđuju u sklopu izdavanja vodopravnih dozvola za ispuštanje otpadnih voda.

*Poznati i nepoznati počinitelji onečišćenja (2000. – 2007.)*

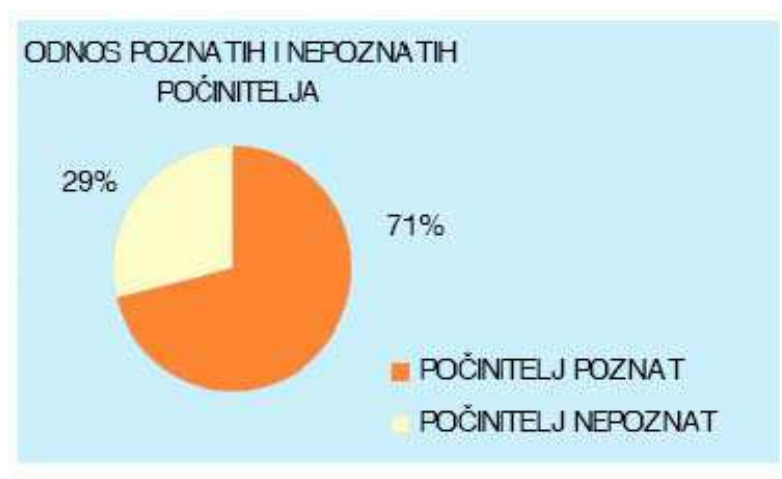
Republika Hrvatska preuzela je obvezu uspostave sustava za komuniciranje,

upozoravanje i uzbunjivanje u situacijama, kao što su izvanredna i iznenadna onečišćenja voda, poplave, led, suša, sprečavanje onečišćenja s brodova, sukladno članku 14. Konvencije o zaštiti i uporabi prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera i članku 16. Konvencije o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav.

U razdoblju od godine 2000. do 2007. zabilježeno je ukupno 1040 onečišćenja (izvanredna i iznenadna) vodotoka, podzemlja i mora. Godišnji broj izvanrednih onečišćenja u navedenom se razdoblju kretao od 4 (godina 2006.) do 97 (godina 2003.), a iznenadnih od 71 (godina 2006.) do 157 (godina 2002.). Budući da u 29% slučajeva nisu utvrđeni počinitelji onečišćenja, sve troškove analiza i sanacije snosile su Hrvatske vode. Većina ih je intervencijom nadležnih institucija završila bez većih posljedica na korisnike vode i mora.

U pojedinim slučajevima, onečišćenja voda rezultirala su pomorom riba, rakova i školjki. Ni u jednom slučaju onečišćenja čiji je izvor bio u Republici Hrvatskoj nije bilo prekograničnih posljedica, dok je u Republici Hrvatskoj zabilježeno 26 prekograničnih onečišćenja voda i to iz Republike Slovenije (Kupa, Sava), Bosne i Hercegovine (Sava, Ljubuški – Prud), Mađarske i Srbije.

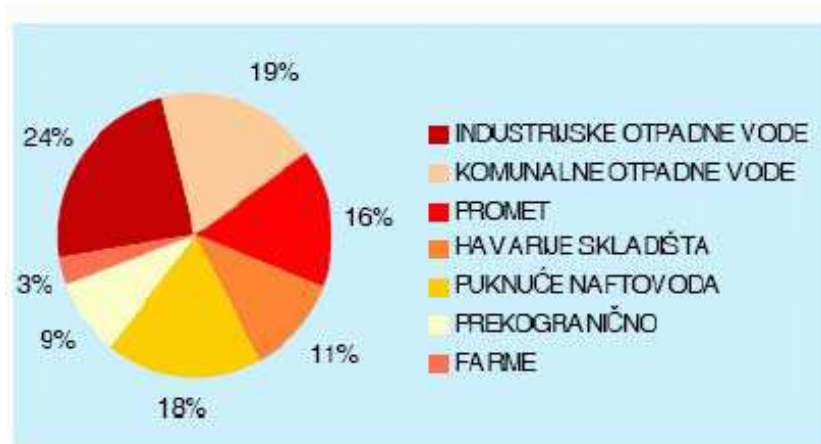
*Izvanredna i iznenadna onečišćenja voda (2000. – 2007.)*



Utvrđen je porast iznenadnih onečišćenja uzrokovanih industrijskim te otpadnim vodama s farmi i prometnica. Istodobno, smanjen je broj prekograničnih onečišćenja.

Uzroci iznenadnih onečišćenja bili su ispuštanja iz gospodarskih objekata i uređaja za prethodno pročišćavanje otpadnih voda, kvarovi na odvodnim sustavima i uređajima za pročišćavanje otpadnih voda, prometne nezgode s istjecanjem tekućih goriva i drugih opasnih tvari, havarije u industrijskim pogonima, neodgovorna odbacivanja i odlaganja štetnih i opasnih tvari, puknuća produktovoda te havarije skladišta (nafta ili naftni derivati iz spremnika goriva te druge opasne tvari).

*Uzroci iznenadnih onečišćenja (2000. – 2007.)*



Radi povećane sigurnosti stanovništva, zaštite izvora pitke vode, zaštite okoliša od iznenadnih onečišćenja voda, uspostavljen je Dunavski sustav žurnog uzbunjivanja (AEWS), u sklopu kojeg su ustrojani glavni međunarodni centri za uzbunjivanje (Principal International Alert Centre - PIAC). U dunavskom slivu unutar sustava u funkciji je 14 PIAC-a te je sukladno tome ustrojen i Međunarodni centar za uzbunjivanje Republike Hrvatske, PIAC 07 u Zagrebu.

#### *Ostali izvori onečišćenja*

Neuređena odlagališta otpada u Republici Hrvatskoj jedan su od značajnijih nekontroliranih izvora onečišćenja voda. Ukupna količina proizvedenog otpada u Republici Hrvatskoj procijenjuje se na oko 13,2 milijuna tona godišnje ili oko 2,97 tona godišnje po stanovniku. Podaci o rasprostranjenosti neopasnog i opasnog otpada u prostoru su nepotpuni, ali se poduzimaju aktivnosti na unapređivanju sustava praćenja. Vrlo često otpad se odlaže na obale, inundacije, bivše rukavce pa i u same vodotoke, kanale ili stare šljunčare. Većinu lokalnih onečišćenja, odnosno onečišćenja na manjim vodotocima izaziva upravo ovakvo odlaganje otpada različitog sastava, od kojeg je dio i opasan. Budući da većina postojećih odlagališta otpada uglavnom nisu građena sukladno važećim propisima, dio procjednih voda iz tih odlagališta nekontrolirano završava u okolišu i ugrožava kakvoću voda, što je posebno rizično u krškim područjima. Posebnu opasnost za vode, općenito, čini neadekvatno riješena obradba i odlaganje opasnog otpada te nelegalno odlaganje ili čak izravno ispuštanje u vodotoke.

Pri redovitom održavanju željezničkih pruga rabe se opasne tvari (ulja, pesticidi), što čini stalnu opasnost od onečišćenja voda, posebice u slučajevima prolaska trase željezničke pruge kroz područja sanitarne zaštite izvorišta vode za piće. Željeznica je, također, potencijalni izvor onečišćenja pri transportu opasnih tvari.

U ostale značajnije izvore ili potencijalne izvore onečišćenja, koji su relevantni u prostoru, ubrajaju se naftovodi, cjevovodi i plinovodi kojima se transportiraju opasne tvari i energenti, spremišta opasnih tvari i izvori termalnog onečišćenja. Rizike od onečišćenja iz navedenih izvora trenutačno nije moguće kvantificirati, ali ih je potrebno uzeti u obzir pri rješavanju problema zaštite voda. Najveći rizik od onečišćenja za vode su transportni sustavi koji prolaze osjetljivim krškim i zaštićenim područjima.

Temperatura ispuštenih otpadnih ili rashladnih voda, koja je dopuštena za ispuštanje u recipijente, definirana je zakonom. Najveće termalno onečišćenje uzrokuju termo-elektreane i Nuklearna elektrana Krško (Republika Slovenija), locirane većinom na rijeci Savi i Dravi.

#### **Zračni (IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 9)**



## Vrste i količine opasnih i štetnih tvari u zračnim lukama

R.B.	ZRAČNA LUKA	VRSTA OPASNIH I ŠTETNIH TVARI	KOLIČINA OPASNIH I ŠTETNIH TVARI	UDALJENOST OD OBJEKATA, NASELJA (m, km)
1.	Zagreb	Eksplziv Zapaljivi plin Nezapaljivi plin Nezapaljive tekućine Oksidi Otrovi Infektivne tvari Radioaktivni materijal Korozivne tvari Suhi led Razna opasna roba Etilen-glikol UNP Loživo ulje-ekstra lako Loživo ulje-lako Staro motorno ulje Safewaj/KF-HOT Safewaj/SF Safewing/MP IV Urea 46%	46 kg 1.043 kg 951 kg 1.095 kg 157 kg 70 kg 53 kg 75 kg 376 kg 9.992 kg 28.116 kg 8.000 kg 1.000 kg 10.000 kg 135.000 kg 2.000 kg 50.000 kg 20.000 kg 80.000 kg 60.000 kg	od 200 do 1.000 m
2.	Split	Goriva JET A-1 AVGAS 100LL	8 spremnikax1400 tona (dnevni kapacitet 250 t) Cisterne 1 x 15.000 l, Cisterne 1 x 40.000 l, Cisterne 1 x 60.000 l, Cisterne 1 x 8.000 l	Od putničkog terminala 580 m Od upravne zgrade ZL 450 m Od hotelskog naselja Resnik 450 m Od prvog većeg naselja (K. Štafilić) 650 m Pojedine kuće ili skupine kuća izvan ZL Split su na udaljenosti manjoj od 400 m
3.	Dubrovnik	Kerozin Aviobenzin Kondezat Kerozin Eurosuper 95 Eurodizel Lož ulje	6x50.000 l 1x50.000 l 1x25.000 l 2 autocisterne x 60.000 l Na benzinskoj crpki 1x5.000 l i 2x10.000 l Spremnik 100.000 l	Udaljenost do prvog objekta cca 50 m, do naseljenog područja cca 500 m
4.	Pula	Kerozin AVGAS	Spremnici 400.000 l Pokretne cisterne 2x40.000 l i 1x2.000 l	Udaljenost od AKL 150 m, a od putničke zgrade 250 m Najbliže naseljeno mjesto Valtura udaljeno 3km
5.	Zadar	Lož ulje Propan-butan	1x2.000 l 1x11.000 l	Udaljenost od najbližeg objekta 22,5 m, a od putničke zgrade 100 m
6.	Rijeka (Krk)	Kerozin Lako lož ulje Diezel gorivo	Spremnici 2x500.000 l i 2x100.000 l 60.000 l 5.000 l	Udaljenost spremnika za gorivo je 200 m od putničke zgrade, a od Omišlja 1200 m
7.	Osijek	Extra lako loživo ulje Kerozin Diezel gorivo	50.000 l Spremnici 4x50.000 l 1x2.000 l	Naselje Klis udaljeno 2.500 m
8.	Brač	Kerozin Benzin	1x50.000 l 1x30.000 l	Udaljenost spremnika od naselja 5 i 14 km

**ZAKLJUČAK:**

U cestovnom prometu vjerojatnost tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće odnosi se na pojavu požara odnosno eksplozija na kamionima koji prevoze opasne i štetne tvari (jačina, odnosno, veličina takvih pojava u tunelima može imati vrlo značajne posljedice) te iznenadnih zagađenja na prometnicama uslijed prometnih nezgoda.

Najveći opseg zagađenja nastat će usljed prevrtanja, prolijevanja ili prosipanja opasnih tvari iz velikih teretnih vozila (kamioni i cisterne sa i bez prikolica). U tim uvjetima moguće je da u okoliš i slivno područje prometnice dospije oko 30 m<sup>3</sup> opasne i štetne tvari, a u slučaju lančanog sudara dva i više vozila koja prevoze opasne i štetne tvari, i veće količine.

Najveća opasnost od iznenadnog onečišćenja prijete podzemnim vodama, posebice u kraškom području i vodozaštitnim zonama, čijim bi onečišćenjem nastale i najveće štete, a pogotovo na onim dionicama prometnica koje nisu opremljene zatvorenim sustavom odvodnje.

Neovisno o stvarnim putevima prijenosa onečišćenja u podzemlju i površinskim tokovima, može se predvidjeti da bi nastale štete bile velike, s dugim vremenskim posljedicama.

U željezničkom prometu na lokacijama ranžirnih kolodvora, a prema evidenciji HŽ-CARGA za kolodvore Bjelovar, Karlovac, Knin, Koprivnica, Osijek, Pula, Rijeka, Vinkovci te Zagreb, moguć je dolazak i provoz svih vrsta otrovnih, zapaljivih, eksplozivnih i ostalih tvari karakterističnih i opasnih svojstava po zdravlje ljudi i okoliš.

Osim opasnih tvari koje se prevoze, na predmetnim lokacijama nalaze se i opasne tvari u stacionarnim objektima (ukopani i nadzemni spremnici naftnih derivata).

Zbog povećanog opsega riječnog, a naročito pomorskog prometa (u riječnim lukama Vukovar, Osijek i morskim lukama Split, Ploče, Senj), posebice prometa brodova s mineralnim uljima, opasnim i onečišćujućim tvarima, mogućnost riječnih i pomorskih nezgoda postaje znatno naglašenija.

Potencijalne opasnosti i posljedice prijete uslijed havarija tankera (sudara, nasukavanja, udara u lukobrane i sl.). Požarom ili eksplozijom bio bi ugrožen veći dio stanovništva te izlivanjem nafte ili opasnih tereta u rijeke i more, što može izazvati kemijske procese štetne po ljude i zagađiti okoliš.

Potrebno je naglasiti i porast prometa putničkih brodova i brodova za krstarenje, tzv. kruzera unutar teritorijalnih voda Republike Hrvatske. Nastankom požara na brodu, ili nekim drugim oblikom havarije, bio bi ugrožen veliki broj ljudi, što podrazumijeva i potrebu odgovarajuće intervencije i zbrinjavanja velikog broja eventualnih žrtava.

Obzirom na veliki broj žrtava - stranih državljana, potrebno je predvidjeti žurno ustrojavanje tijela i institucija koje će prikupljati i obrađivati informacije o žrtavama.

Opasnost od eksplozije i požara naročito je velika u lukama zbog raznovrsnih roba koje dolaze na utovar/istovar i pri manipulaciji zapaljivim teretima (npr. nafta).

Potencijalnu opasnost za područje zračnih luka predstavljaju spremnici (ukopani i nadzemni spremnici te autocisterne i cisterne) s navedenim vrstama i količinama opasnih i štetnih tvari koji usljed eksplozije mogu ugroziti putnike i okolno stanovništvo.

Potrebno je naglasiti i mogućnost pada putničkog zrakoplova, što podrazumijeva potrebu zbrinjavanja velikog broja eventualnih žrtava i ustrojavanje tijela koje će prikupljati i obrađivati informacije o žrtvama.

### **IV.3. Nuklearne i radiološke nesreće**

Na području Republike Hrvatske nema izgrađenih nuklearnih elektrana (NE), ali u susjednim

državama su dvije, nama najbliže: NE Krško u Republici Sloveniji (10,6 km od državne granice) i NE Pakš u Republici Mađarskoj (74,1 km od državne granice).

Na udaljenosti do 1.000 km od područja Republike Hrvatske, odnosno od njenih najvećih populacijskih centara (Zagreb, Osijek, Split i Rijeka) u pogonu se nalazi 40 NE. Na lokacijama tih NE smješteno je 89 energetskih reaktora (1 do 4 reaktorske jedinice po elektrani). Reaktori se razlikuju po snazi, životnoj dobi i tehnologiji.<sup>11</sup>

### **Rizik od nuklearne nesreće**

Sva tehnička postrojenja, pa tako i nuklearna, u svom pogonu generiraju određene rizike. Za nuklearna postrojenja najveći rizici se vezuju uz pojavu takvih događaja koji bi doveli do nekontroliranog ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš. Da bi se spriječila pojava kvarova koji dovode do nekontroliranog ispuštanja radioaktivnosti u okoliš, u nuklearnim elektranama se provodi princip obrane po dubini („defence in depth“) koji se sastoji od uvođenja niza aktivnih i pasivnih barijera između radioaktivnih tvari smještenih u jezgri reaktora i okoliša. Unatoč tome, ipak postoji mala vjerojatnost pojave takvog slijeda događaja koji bi doveo do ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš - nuklearne nesreće.

### ***Sektorizacija područja u okolini NE Krško i NE Pakš (IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 10)***

U cilju razumljivijeg i primjerenijeg prikazivanja rezultata procjene posljedica koje mogu nastupiti usljed potencijalne nuklearne nesreće i u cilju provođenja mjera zaštite i spašavanja stanovništva, područje u bližoj i daljoj okolini nuklearnih postrojenja dijeli se na sektore.

Sektorizacija područja oko nuklearnog postrojenja uobičajeno se provodi njegovom aksijalnim i radijalnom podjelom, pri tome se samo nuklearno postrojenje smješta u središte podjele.

U konkretnom slučaju, za NE Krško i NE Pakš, aksijalno je izvršena podjela područja na kružne isječke kuta 22,5°. Time je dobiveno 16 aksijalnih sektora, koji su označeni velikim slovima od A do S. Način aksijalne podjele, kao i način označavanja pojedinih aksijalnih sektora, identični su onima koje koristi Međunarodna agencija za atomsku energiju (International Atomic Energy Agency - IAEA).

Radijalna podjela provedena je koncentričnim kružnicama polumjera 25, 50, 75 i 100 km. Na taj su način dobivena 4 radijalna sektora (kružna vijenca), koji su označeni brojevima od 1 do 4. Polumjeri od 25 i 100 km podudaraju se s polumjerima koji su predviđeni za određivanje planskih zona potencijalne ugroženosti. Preostala dva polumjera (50 i 75 km) uvedena su zbog potrebe da se provede detaljnija radijalna sektorizacija onih dijelova hrvatskog područja koji okružuju dvije NE u neposrednom susjedstvu.

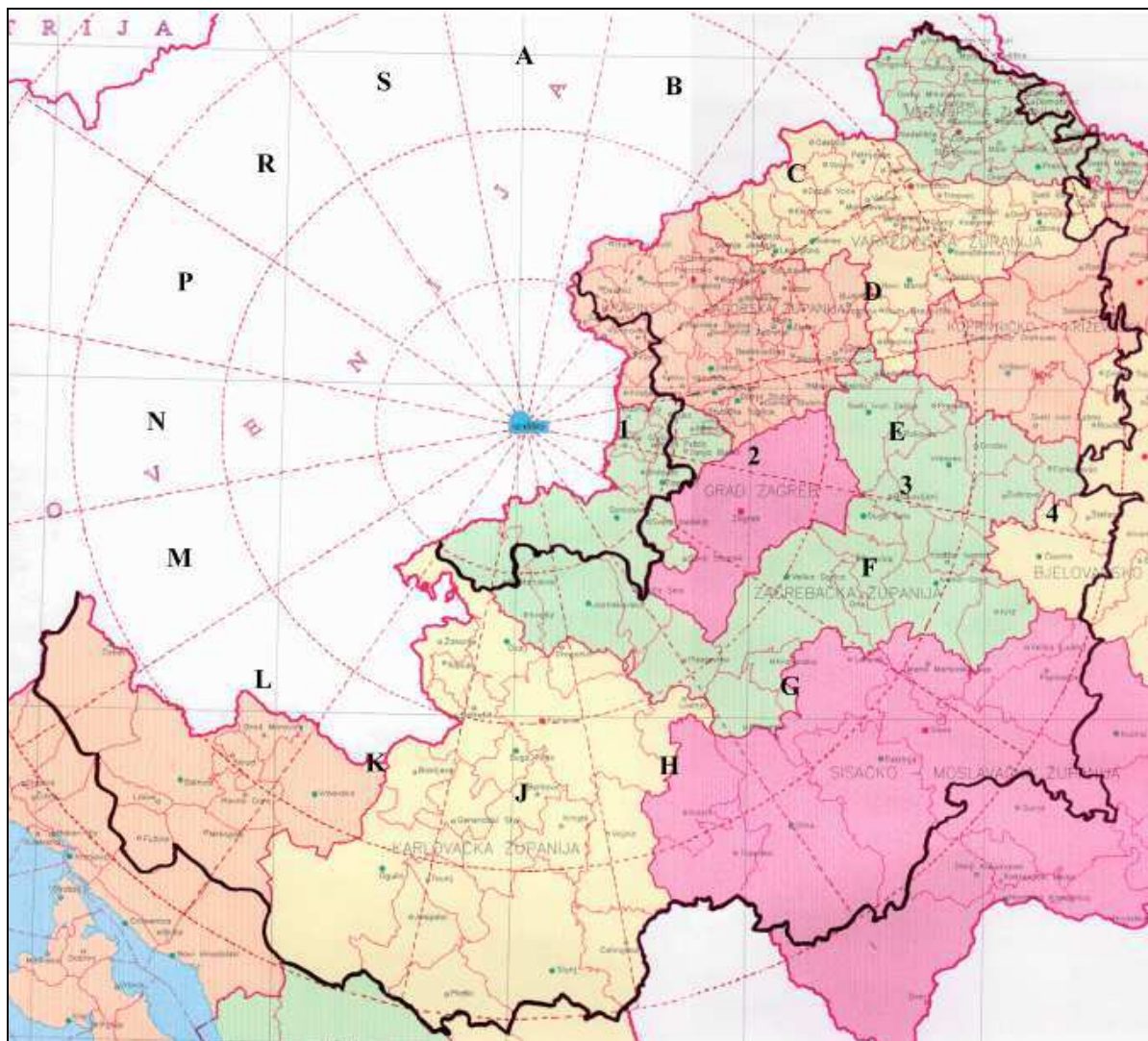
#### *Sektor NE Krško*

Rezultat sektorizacije područja oko NE Krško su sektori, koji se protežu na područje četiri države: Hrvatske, Slovenije, Austrije i Bosne i Hercegovine. Od ukupnog broja sektora (64), njih 39 seže u područje Republike Hrvatske. Radi se o sektorima B1 i B2, svim sektorima oznaka C, D, E, F, G, H, J, K i L te sektoru M4. Navedeni sektori protežu se preko područja jedanaest županija. Pri tome je u potpunosti obuhvaćeno područje Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije te Grada Zagreba, a većim ili manjim dijelom područja Sisačko-

<sup>11</sup> [http://cms.dzrns.hr/aktivnosti/pripravnost/nuklearne\\_nesrece/nuklearne\\_elektrane](http://cms.dzrns.hr/aktivnosti/pripravnost/nuklearne_nesrece/nuklearne_elektrane)

moslavačke, Karlovačke, Varaždinske, Koprivničko-križevačke, Bjelovarsko-bilogorske, Primorsko-goranske, Međimurske i Ličko-senjske županije.

### *Sektori i zone potencijalne ugroženosti NE Krško*



Područje unutar radijalnog sektora 1 posebno je važno, jer obuhvaća područje najbliže NE Krško, odnosno područje u kojem se u slučaju nesreće mogu očekivati najveće posljedice. Ukupni se broj stanovnika unutar Republike Hrvatske u tom području procijenjuje na oko 84.000 ljudi. Najveći broj stanovnika smješten je u sektorima F1 i G1. U tim se sektorima nalaze gradovi Zaprešić i Samobor.

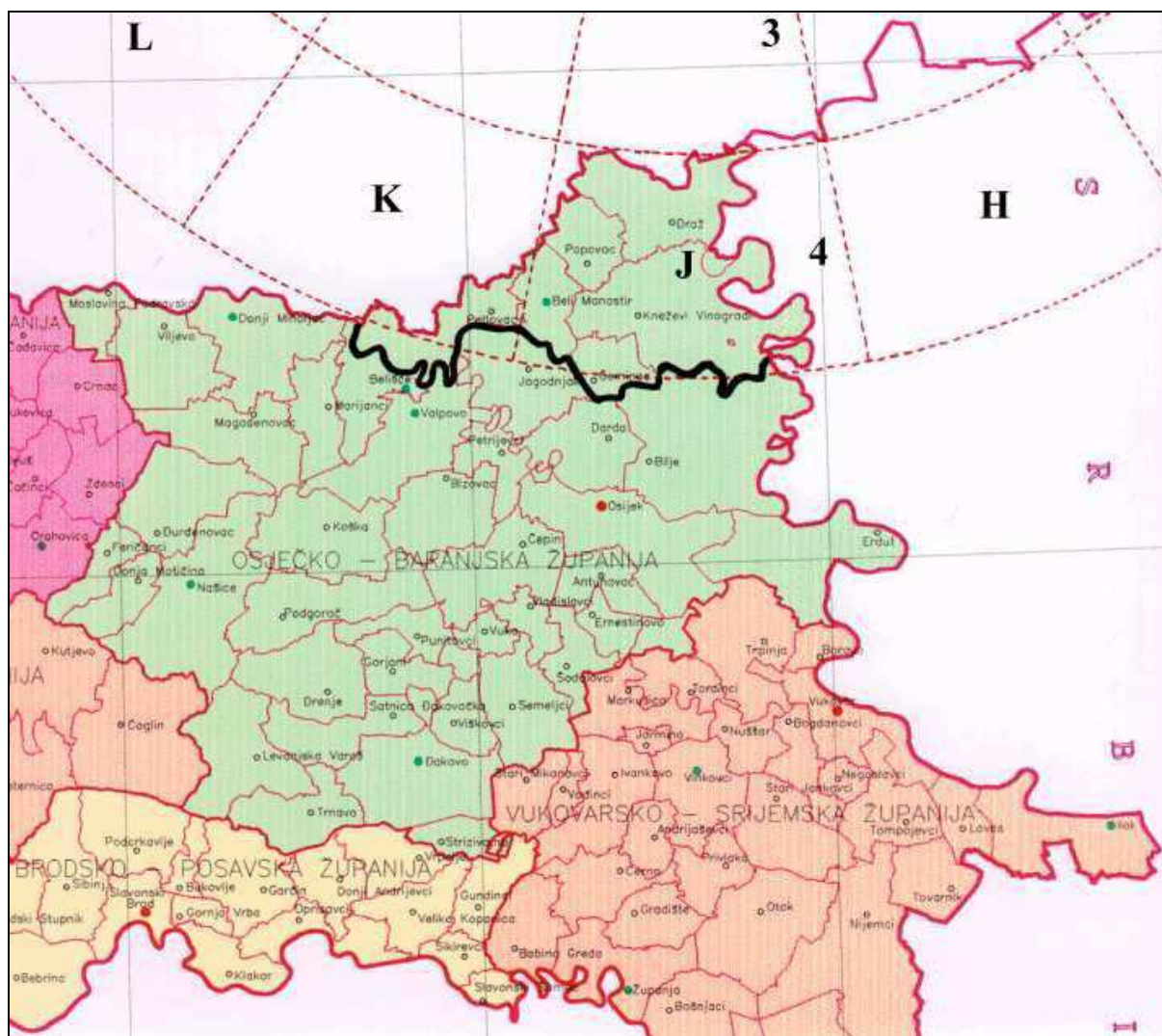
### *Sektori NE Pakš*

Sektori NE Pakš protežu se preko područja Republike Mađarske i Republike Hrvatske te Republike Srbije. Od ukupno 64 sektora, samo tri sežu u hrvatsko područje. To su sektori oznaka J3, J4 i K4. Navedeni sektori manjim ili većim dijelom zahvaćaju grad Beli Manastir i 7 općina: Bilje, Čeminac, Draž, Jagodnjak, Kneževine, Petlovac i Popovac na području Osječko-baranjske županije.

Najveći broj stanovnika naseljen je u sektoru J4. Više od polovice toga broja nastanjeno je u gradu Beli Manastir.



### Sektori i zone potencijalne ugroženosti NE Pakš



### Procjena ugroženosti od nuklearne nesreće

Rezultati prezentirani u nastavku ovog poglavlja odnose se na Procjenu radioloških posljedica za zdravlje stanovništva Republike Hrvatske (*Ocjena ugroženosti od nuklearne nesreće u NE Krško i NE Pakš, Enconet 1999*), koja se odnosi na potencijalne nesreće u NE Krško ili u NE Pakš – kao dvije nama najbliže nuklearne elektrane i provedena je uz upotrebu programskog paketa pod nazivom InterRAS. Posljedice nuklearnih nesreća analizirane su za skupinu detaljno definiranih scenarija, prema kojima dolazi do ispuštanja radioaktivnog materijala u atmosferu. Upravo su takvi scenariji, imajući u vidu problematiku koja se obrađuje u elaboratu, ocijenjeni kao najrelevantniji.

Prema rezultatima Procjene (*Ocjena ugroženosti od nuklearne nesreće u NE Krško i NE Pakš, Enconet 1999*), za udaljenosti od 10 do 25 km od NE Krško, u slučaju pretpostavljenih scenarija mogu se očekivati i deterministički učinci radioaktivnog zračenja (pretpostavljeno je da efektivne doze veće od 250 mSv mogu, osim stohastičkih, prouzročiti i determinističke učinke). Na udaljenosti od 25 do 50 km, deterministički se učinci mogu očekivati u slučaju oštećenja jezgre uz potpuni gubitak integriteta zaštitne zgrade (brzina ispuštanja 100%/h), odnosno velike kontaminacije i veoma intenzivnog ispuštanja iz sekundarnog kruga (100

m<sup>3</sup>/h). Na udaljenosti od elektrane od 50 do 100 km deterministički se učinci mogu očekivati samo za slučaj oštećenja reaktorske jezgre uz katastrofalno otkazivanje funkcija zaštitne zgrade.

Kada je u pitanju NE Pakš vidi se da se, bez obzira na scenarij, stanje reaktorske jezgre i brzinu ispuštanja, na području Republike Hrvatske mogu očekivati isključivo stohastički učinci ionizirajućeg zračenja. Naime, najveća procijenjena efektivna doza, koja se odnosi na oštećenje jezgre, zaobilazak rashladnog tornja i potpuno otkazivanje funkcija reaktorske zgrade (brzina ispuštanja 100%/h), iznosi približno 210 mSv.

Potrebno je dodatno upozoriti na to da se procijenjene efektivne doze nipošto ne smiju poistovjećivati sa dozama koje bi u slučaju nesreće primilo svo ili većina stanovništva zahvaćenog radioaktivnim oblakom. Naprotiv, budući da se radi o maksimalnim dozama procijenjenim prema maksimalnim koncentracijama radionuklida u zraku i na tlu, može se ustvrditi da bi doze bliske takvima primio relativno mali broj osoba. Srednju dozu koju bi primilo izloženo stanovništvo može se procijeniti pod pretpostavkom da je razdioba koncentracije radionuklida (a time i radioaktivnosti) u radioaktivnom oblaku normalna, odnosno Gaussova. Tada se pokazuje da se na intervalu od  $-2\sigma$  do  $2\sigma$  nalazi više od 95% vjerojatnosnog opterećenja. Ako bi se radioaktivni oblak u oba horizontalna smjera definirao kao područje od  $-2\sigma$  do  $2\sigma$  (sa  $\sigma$  se označava standardna devijacija normalne distribucije), njime bi se obuhvatilo više od 95% radioaktivnog materijala. Za tako definirani radioaktivni oblak može se izračunati odnos maksimalne i srednje doze, i on iznosi približno 2,8. Dakle, srednje doze koji bi primilo stanovništvo zahvaćeno radioaktivnim oblakom bile bi oko 2,8 puta manje od procijenjenih maksimalnih doza danih u tablicama.

### Potreba za provedbom zaštitnih mjera

Učinci štetnog djelovanja radioaktivnog zračenja na stanovništvo mogu se umanjiti provedbom zaštitnih mjera. Da li je pojedinu mjeru zaštite potrebno primijeniti ili ne, odlučuje se na temelju procjene one doze koju bi se provođenjem određene mjere moglo izbjeći ili spriječiti. U svrhu lakšeg i bržeg donošenja odluka uvedene su tzv. intervencijske razine za pojedinu mjeru zaštite i spašavanja stanovništva. Intervencijska razina je definirana kao granična vrijednost doze. Zaštitnu je mjeru opravdano primijeniti samo ako je doza koju je moguće izbjeći viša od intervencijske razine.

U Republici Hrvatskoj je na snazi Pravilnik o granicama izlaganja ionizirajućem zračenju te o uvjetima izlaganja u posebnim okolnostima i za provedbe intervencija u izvanrednom događaju („Narodne novine“, broj 125/06) Ministarstva zdravlja Republike Hrvatske, kojim se generičke intervencijske razine preporučene od IAEA usvajaju kao nacionalne. Intervencijske razine iz Pravilnika koje se odnose na hitne zaštitne mjere (i na koje se ova procjena isključivo odnosi) daje sljedeća tablica:

*Generičke intervencijske razine za hitne zaštitne mjere*

Zaštitna mjera	Intervencijska razina
Zaklanjanje	10 mSv
Evakuacija	50 mSv
Jodna profilaksa	100 mGy (štitna žlijezda)

Procijenjene doze (efektivne i apsorbirane) nisu izravno usporedive s intervencijskim razinama (dozama) propisanim u Pravilniku i to zato što doze u tablicama nisu jednake dozama koje je moguće spriječiti. Dva su osnovna razloga za to:

1) svaka zaštitna mjera ima svoj tzv. faktor efikasnosti i

2) tijekom nuklearne nesreće doza koju je moguće spriječiti funkcija je vremena. Radi se o padajućoj funkciji koju determinira položaj radioaktivnog oblaka, faktor efikasnosti, ali i vrijeme potrebno za dojavu o nesreći, analizu stanja, pripremu i provedbu zaštitne mjere. Općenito, najveće se doze mogu spriječiti poduzimanjem zaštitnih mjera prije nailaska radioaktivnog oblaka, a najmanje nakon njegovog prolaska.

## RADIOLOŠKE OPASNOSTI

Posljedice izvanrednih događaja (ID) s izvorima ionizirajućeg zračenja, tzv. opasnim izvorima, znatno su manjeg intenziteta od posljedica koje nastaju od ID s nuklearnim materijalom.

Temeljem Zakona o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti („Narodne novine“, 28/10) i Uredbe o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te intervencija u slučaju izvanrednog događaja („Narodne novine“, 102/12), Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost je obavezan izraditi i ažurirati popis opasnih izvora u Republici Hrvatskoj s njihovim lokacijama, kao i distribuirati te podatke jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave za njihovo područje.

U objektima, u kojima se opasni izvori koriste, ID s opasnim izvorima mogu imati za posljedicu doze ionizirajućeg zračenja zbog kojih može biti potrebno primijeniti hitne mjere zaštite i spašavanja unutar lokacije/objekta s opasnim tvarima, a samo iznimno posljedice ID s nekim kategorijama opasnih izvora mogu zahtijevati provođenje mjera zaštite i spašavanja na ograničenom području izvan lokacije/objekta ID.

Nositelj odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja odgovoran je za provedbu mjera radiološke sigurnosti, a JLP(R)S, u suradnji s nositeljima odobrenja za korištenje opasnih izvora na njihovom području, koristeći podatke iz sigurnosnih planova nositelja odobrenja, ima za cilj izvršiti aktivnosti usmjerene na bolju pripravnost za moguće ID.

Dakle, JLP(R)S planira mjere zaštite i spašavanja u planovima zaštite i spašavanja JLP(R)S, odnosno planira provođenje adekvatnih hitnih i daljnjih mjera zaštite i spašavanja u slučaju akcidenata s opasnim izvorima određenih kategorija. Obveza JLP(R)S je i informiranje žurnih službi o postojanju opasnih izvora i njihovoj lokaciji, za potrebe zaštite njihovih pripadnika koji bi se angažirali na mjestu akcidenta, te informiranje stanovništva, na području povećanog rizika, o opasnosti i mjerama za zaštitu.

## ZAKLJUČAK:

Analizom rezultata za **NE Krško** i zaštitne mjere zaklanjanja, uočava se da bi u slučaju najtežih nesreća provođenje te zaštitne mjere gotovo sigurno bilo opravdano u sva četiri radijalna sektora. Ako se najteže nesreće izuzmu iz razmatranja (zbog veoma male vjerojatnosti njihove realizacije) pokazuje se da bi zaštitnu mjeru zaklanjanja u određenim slučajevima bilo opravdano primijeniti u radijalnim sektorima 1 i 2.

Razmatra li se zaštitna mjera evakuacije stanovništva u slučaju nesreće u NE Krško, pokazuje se kako je opravdano provesti ovu mjeru u radijalnim sektorima 1 i 2 u slučaju nesreća prilikom kojih bi došlo do oštećenja jezgre i potpunog otkaza (gubitka integriteta) zaštitne zgrade ili pak do oštećenja jezgre te do kontaminacije i intenzivnog ispuštanja iz sekundarnog kruga elektrane. Primjena ove mjere u radijalnim sektorima 3 i 4 nije opravdana čak i u slučaju najtežih nesreća.

Opravdanost provedbe jodne profilakse procijenjena je vrlo slično kao i provedba zaštitne mjere zaklanjanja. To znači da bi u slučaju najtežih analiziranih nesreća provođenje jodne profilakse bilo opravdano u sva četiri radijalna sektora. Ukoliko se rezultati najtežih sljedova



dogadaja izuzmu iz razmatranja, onda bi provođenje zaštitne mjere jodne profilakse bilo u određenim slučajevima opravdano u radijalnim sektorima 1 i 2.

Kada su u pitanju nesreće u **NE Pakš** i udaljenosti relevantne za područja Republike Hrvatske, pokazuje se da bi zaštitnu mjeru zaklanjanja bilo gotovo sigurno opravdano provesti samo u slučaju realizacije scenarija oštećenja reaktorske jezgre, zaobilaska rashladnog tornja i potpunog otkaza reaktorske zgrade uz brzinu ispuštanja od 100%/h. Ovisno o vremenskom trenutku i o stupnju organiziranosti za provedbu zaštitne mjere, zaklanjanje bi moglo biti opravdano i za druge analizirane nuklearne nesreće.

Usporedba maksimalnih doza procijenjenih za nesreće u NE Pakš s intervencijskom razinom za evakuaciju u iznosu od 50 mSv ukazuje na to da bi provedba evakuacije na područjima Republike Hrvatske bila opravdana samo za najteže analizirane nesreće i to pod pretpostavkom veoma visoke razine uvježbanosti za provedbu ove mjere zaštite.

Jodnu profilaksu bilo bi gotovo sigurno opravdano provesti ako bi došlo do oštećenja jezgre i otkaza reaktorske zgrade ili intenzivnog ispuštanja iz prethodno kontaminiranog sekundarnog kruga.

Opasnosti od **opasnih izvora ionizirajućeg zračenja** u RH analizirat će se na lokalnoj razini u JLP(R)S, temeljem podataka dostavljenih od nositelja odobrenja za obavljanje djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja.

#### **IV.4. Epidemiološke i sanitarne nesreće**

##### ***Zdravstvo***

Zbog važnosti koju predstavljaju za svaku državu, pa i za one najrazvijenije, zarazne bolesti pripadaju među zdravstvene prioritete.

Tako je i kod nas, i stoga je praćenje, proučavanje, sprječavanje i suzbijanje zaraznih bolesti i zakonski određeno s više zakona i pravilnika, među njima su najvažniji: Zakon o zdravstvenoj zaštiti („Narodne novine“, broj 150/08, 71/10, 139/10, 22/11, 84/11, 154/11, 12/12, 35/12, 70/12 i 144/12), Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti („Narodne novine“, broj 79/07, 113/08 i 43/09), Pravilnik o načinu prijavljivanja zaraznih bolesti („Narodne novine“, broj 23/94), Pravilnik o načinu provođenja imunizacije, seroprofilakse, kemoprofilakse protiv zaraznih bolesti te o osobama koje se podvrgavaju toj obvezi („Narodne novine“, broj 164/04 i 4/07).

Prioritetna važnost zaraznih bolesti i nadzora nad zaraznim bolestima istaknuta je i u najnovijim zakonskim dokumentima ujedinjene Europe i 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 novih ili novootkrivenih bolesti (na primjer SARS, „ptičja gripa“ te moguće nove pandemijske gripe).

U skladu sa spomenutim državnim zakonima i pravilnicima, Služba za epidemiologiju zaraznih bolest Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, koja je i Referentni centar za epidemiologiju Ministarstva zdravlja, a koji po funkciji odgovara inozemnim ustanovama poznatima pod nazivom CDC - Communicable diseases control ili Center for diseases control,<sup>12</sup> djeluje kao središte informacijskog sustava prijavljivanja i praćenja zaraznih bolesti te nadzora nad provedbom svih najvažnijih preventivnih i protuepidemijskih mjera koje provode mnogi i razni sudionici u sustavu zdravstvene zaštite, od obiteljskih liječnika do klinika, a unutar tog sustava i posebno za to educirana i opremljena higijensko-epidemiološka odnosno epidemiološka služba u zavodima za javno zdravstvo.

<sup>12</sup> Hrvatski zavod za javno zdravstvo, [http://www.hzjz.hr/epidemiologija/index\\_zaraz.htm](http://www.hzjz.hr/epidemiologija/index_zaraz.htm)

Kretanje važnijih zaraznih bolesti od 1999. do 2011. godine (oboljeli/umrli)<sup>13</sup>

Bolest – Disease	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Typhus abdominalis	0	2	0	1	0	1	0	2*	0	1*	1*	2*	0
Enterocolitis	7.464	7.652	7.270/1	7.399/1	6.367	7.182/4	6.523	7.372/1	6.528/1	7.448/1	4.869	4239	6.088
Dysentheria bacillaris	128	49	31	83	17	39	18	16	18	13	13	40	9
Toxiinfectio alim. uzrok. salmonelama due to Salmonella	4.121/3	5.134/3	5.620	6.570/1	5.755/4	4.940/3	5.619/1	4.734/1	3.331	3.691/1	3.163/1	2.098/1	2.399/2
Toxiinfectio alimen. druge etiologije - other etiology	4.126/2	4.978/2	4.327	4.907/1	4.057/1	4.135	3.864	5.523/1	4.862	6.394/1	4.611	5.297	6.704/2
Campylobacteriosis											1.423	1.581	1.345
Hepatitis virosa A	379	507	286	109	51	33	64	28	26	31	20	11	11
Hepatitis virosa B	215/1	189	200	205	180	217	164	148	136	127	116	58/1	56/1
Hepatitis virosa C	166	148	130	220	223	251	200	225	302	208	172	147	153
Hepatitis virosa	171	210	128	51	28	14	12	16	11	19	4	7	10
Poliomyelitis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diphtheria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pertussis (sindrom)	333	196	130	176/1	94	197	124	80	123	102/1	102	45	105/2
Tetanus	13/2	18/2	14	8/3	12/2	8/2	3	4	5	1/1	9	4/1	2
Meningitis epidemica	58/3	40/2	37	38/3	51/2	52/2	56/7	46/2	60/2	53/4	61/7	43/4	54/4
Meningitis virosa	338/1	836/1	354	259	179	257	292	619	552	254	299	151	136
Morbili - Measles	31	9	8	6	19	54/1	2	1	0	51	2	7	11
Leptosirozi	131/4	58/1	137	85/2	39/1	64/1	126/2	39	63/1	23/1	22	41/1	41/1
Tularemia	29	4	4	7	3	2	10	4	1	5	0	2	0
Q febris	20	26	51	23	206	104	40	28	43	41	22	24	20
Malaria	9*	8*	6*	8*	8*	8*	7/1*	6*	8*	6*	3*	8	7
Dengue groznica												1	1
Tuberculosis activa	1.770	1.630	1.505	1.470	1.494/46	1.292/35	1.144/38	1.135/51	981/32	1.013/53	857/43	768/33	683/31
Scarlatina	3.048	2.145	2.356	2.616	3.115	3.373	1.709	3.024	2.483	2.886	4.055	2.623	2.162
Str. angina & erysipelas	9.509/1	8.465	10.023	9.715	10.514	11.877	8.301	9.666	8.672	9.418	10.778	9.216	9.318
Anthrax	0	2	1	1	1	0	10	1	1	1	2	0	0
Kala Azar	3	3	4	2	1	1	3	1	2/1	2	1	3	0
Echinococcosis	17	27	27	32	21	36/1	21	25	18	13	16	10	15
Trichinellosis	258	152	52	177	120	121	27	45	24	1	41	7	8
Rubeola - Rubella	16	8	3	10	2	2	2	2	39	1	0	1	0
Parotitis epidemica	175	152	116	101	72	84	155	66	74	110	57	40	88
Varicella	18.318	20.084	14.484	21.821	21.222	23.063	17.087	19.549	21.815/1	17.607	17.563	16.024	20.184
Mononucleosis inf.	1.321	1.268	1.415	1.426	1.393	1.617	1.489	1.284	1.330	1.461	1.512	1.352	1.903
Syphilis	20	10/1	19	11	18	47	38	48	31	33	36	18	20
Gonorrhoea	45	23	30	26	16	23	13	17	15	10	18	20	13
Chlamydiasis	319	773	963	964	996	902	732	966	374	553	466	552	304
Scabies	1.528	1.248	953	720	631	627	585	473	381	497	405	405	533
AIDS	16/3	19/9	7/2	20/4	10/5	11/2	19/2	16/7	7/2	17/10	13/6	23/9	18/3
Influenza	169.222/23	34.614/4	74.877	68.434	65.474/6	113.786/1	113.827/1	1.248	109.553/2	54.121	107.832/28	3.425/1	55.508/27
Encephalitis	63/2	56/2	56/1	55/1	45	41/2	50/1	51/1	55/1	50	71/3	52/1	40/3
Lyme	232	235	313	292	326	283	220	301	266	439	435	492	499

\* importirano - imported

\*\* postvaccinalni polio - postvaccinal polio

Prijavljene epidemije u 2011. godini<sup>14</sup>:<sup>13</sup> Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2011. godinu<sup>14</sup> Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2011. godinu

<b>Bolest</b> <i>Disease</i>	<b>Broj epidemija</b> <i>No. of outbreaks</i>	<b>Broj oboljelih</b> <i>No. of cases</i>
Salmonellosis	20	263
Gastroenteritis ( <i>Noro-virus; Norwalk.</i> )	16	527
Gastroenteritis ( <i>Rota-virus</i> )	2	31
Gastroenteritis	7	81
Enterocolitis ( <i>Rota- virus</i> )	1	18
Enterocolitis	6	88
Enterocolitis ( <i>Cl. Diff.</i> )	2	15
Campylobacteriosis	6	19
Toxiinfectio alimentaris ( <i>Clostridium botulinum</i> )	1	2
Toxiinfectio alimentaris	6	74
Toxiinfectio alimentaris (histamin)	1	5
Lamblijaza	1	2
TBC	1	3
Varicella	1	8
Streptococcosis (angina i scarlatina)	5	52
Parotitis	1	12
Q groznica	2	12
Influenca	2	143
Pneumonia	1	8
Pediculosis capitis	3	77
Scabies	4	41
Trichinellosis	2	8
HFMD – <i>Coxsackiae</i>	1	21
<b>UKUPNO – Total</b>	<b>91</b>	<b>1.507</b>

### *Veterinarstvo*

Na području Republike Hrvatske trenutno nema većih epidemija zaraznih bolesti životinja. Pojave influence ptica krajem 2005. godine i klasične svinjske kuge u 2006. godini, podiglo je razinu svijesti o važnosti kontinuirane pripravnosti i provođenja sustavnih kontrola, odnosno postojanja programa, radi utvrđivanja zdravstvenog stanja životinja i pravovremenog reagiranja kod pojavnosti bolesti.

Uprava veterinarstva obavlja poslove zaštite zdravlja životinja i osiguravanja zdravstveno ispravne hrane životinjskog porijekla te druge poslove koji se odnose na veterinarsko javno zdravstvo, veterinarske lijekove, unaprjeđenje reprodukcije životinja, veterinarsku zaštitu okoliša, određuje ustroj i prati funkcioniranje veterinarske službe, brine o dobrobiti životinja time što određuje način držanja, smještaja, hranidbe, zaštite i odnosa prema životinjama, provodi stručnu reviziju u području veterinarstva, objedinjuje sustav upisnika, registara i računalnih programa koji se vode u svrhu zaštite zdravlja i dobrobiti životinja te veterinarskog javnog zdravstva te prati i usklađuje legislativu Europske unije na području veterinarstva.

Za obavljanje poslova iz djelokruga Uprave veterinarstva ustrojene su organizacijske jedinice:

- Sektor za zaštitu zdravlja životinja,
- Sektor veterinarskog javnog zdravstva,
- Sektor veterinarske inspekcije,
- Služba za planiranje i nadzor provedbe službenih kontrola,
- Služba za upravne poslove, troškove u veterinarstvu i edukaciju.

U slučaju pojave bolesti čiji uzrok još nije utvrđen, a koja se brzo širi i može ugroziti zdravlje životinja u Republici Hrvatskoj, pomoćnica ministra za veterinarstvo može odrediti da se za zaštitu od takve bolesti primjenjuju sve ili pojedine mjere utvrđene Zakonom o veterinarstvu („Narodne novine“, broj 41/07 i 55/11). Radi sprječavanja unošenja zaraznih ili nametničkih

bolesti iz drugih država pomoćnica ministra za veterinarstvo može narediti da se određeno granično područje stavi pod pojačani veterinarski nadzor te da se provedu sve ili pojedine mjere predviđene zakonom. U slučaju prijema obavijesti o izbijanju bolesti koje se obavezno prijavljuju, nadležni veterinarski inspektor poduzima sve potrebne mjere da se sumnjive pošiljke pretraže i provedu sve potrebne mjere za sprječavanje širenja bolesti.

Postupanje kod zaraznih ili nametničkih bolesti, od prijave do suzbijanja, propisano je Zakonom o veterinarstvu („Narodne novine“, broj 41/07 i 55/11). Posjednik životinje pojavu bolesti prijavljuje veterinaru veterinarske organizacije, privatne prakse ili veterinarskom uredu, a ovlaštenu veterinar propisuje propisane veterinarske mjere i obavješćuje nadležni veterinarski ured. Veterinarske organizacije ili ambulante veterinarske prakse, a po nalogu državnog veterinarskog inspektora, također provode odgovarajuće propisane veterinarske mjere i dijagnostički materijal dostavljaju na pretragu (Hrvatski veterinarski institut, odnosno područna jedinica, ili dr. laboratorij). U slučaju pojave zoonoze nadležni veterinarski ured izvješćuje i nadležno tijelo za poslove zdravstva.

Ako je sprječavanje i suzbijanje bolesti od interesa za Republiku Hrvatsku izvješćuje se Uprava veterinarstva, pravne i fizičke osobe koje obavljaju veterinarsku djelatnost te nadležna veterinarska služba Ministarstva obrane i oružanih snaga Republike Hrvatske.

Radi onemogućavanja unošenja, širenja i poduzimanja mjera suzbijanja takvih bolesti, od Vlade Republike Hrvatske se traži određivanje načina sudjelovanja ustrojstvenih jedinica Ministarstva obrane i Oružanih snaga Republike Hrvatske u provođenju mjera ograničenja ili zabrane kretanja osoba i životinja za određena područja, a po potrebi i dijelova granice Republike Hrvatske.

U slučajevima posebnih okolnosti, elementarnih nepogoda ili epidemija većih razmjera, propisuju se i druge mjere radi suzbijanja i iskorjenjivanja bolesti, koje nisu propisane Zakonom o veterinarstvu. Uprava veterinarstva izrađuje krizne planove za suzbijanje bolesti životinja i organizira krizne stožere za provedbu planiranih mjera.

Kao preventivna aktivnost, organiziraju se vježbe radi provjere kriznih planova te provedba Plana edukacije za otkrivanje, praćenje, suzbijanje i iskorjenjivanje pojedinih bolesti životinja čije je sprječavanje i suzbijanje od interesa za Republiku Hrvatsku.

Praćenjem kretanja zaraznih bolesti u svijetu prate se i njihove karakteristike značajne za preventivu, brzo prepoznavanje, suzbijanje i njihovo iskorjenjivanje. Upravo zbog toga veterinarska služba mora imati naglasak na stalnoj izobrazbi i osposobljavanju svojih ljudskih potencijala.

Nedostaci u preventivnoj i početnoj reakciji pri pojavi epidemija zaraznih bolesti životinja mogu proizlaziti iz nedovoljnog znanja i/ili sposobnosti vlasnika ugroženih životinja. Stoga treba ozbiljno pristupiti izobrazbi i treningu vlasnika životinja u svrhu prepoznavanja znakova, preveniranja i pravovremenog reagiranja na pojavu zarazne bolesti.

### ***Biljno zdravstvo***

Radi pravovremenog otkrivanja štetnih organizama, izvještavanja o njihovoj pojavi i širenju te njihova suzbijanja, nadležna tijela državne uprave, pravne osobe s javnim ovlastima i pružatelji usluga obvezni su provoditi stalni nadzor odnosno surađivati u provođenju stalnog nadzora nad biljem, biljnim proizvodima, zemljištem, objektima i pogonima za preradu, skladištenje i čuvanje bilja i biljnih proizvoda te prijevoznim sredstvima kojima se oni prevoze. O svakoj novoj i neuobičajenoj pojavi štetnog organizma pravne i fizičke osobe obvezne su odmah izvijestiti nadležnog inspektora, koji o tome odmah izvješćuje nadležno ministarstvo.

Posjednici bilja i biljnih proizvoda su radi otkrivanja pojave i sprječavanja širenja štetnih

organizama obvezni pregledavati bilje koje uzgajaju, uključujući obrađene površine, slobodnorastuće bilje, pogone za preradu, skladištenje i čuvanje te sredstva za prijevoz bilja, biljnih proizvoda i drugih nadziranih predmeta, bilo da su njihovi vlasnici ili ih na drugi način upotrebljavaju i postupaju s njima. O svakoj novoj i neuobičajenoj pojavi štetnog organizma posjednici su obvezni odmah izvijestiti nadležnog inspektora, odnosno druge provoditelje zdravstvene zaštite bilja koji o tome odmah izvješćuju nadležna tijela.

## **ZAKLJUČAK:**

Na temelju iznesenih podataka kao i općeg uvida kojeg u okviru svog redovitog djelovanja imaju službe za epidemiologiju zaraznih bolesti, stanje zaraznih bolesti u Republici Hrvatskoj može se ocijeniti kao razmjerno povoljno.

Ne zaboravljajući niti jedan čimbenik u cijelom sustavu zaštite od zaraza, ističemo nužnost nastavka intenzivnog preventivnog i protuepidemijskog rada epidemioloških službi i ažuran sustav prijavljivanja i praćenja kretanja zaraznih bolesti, s ciljem da se postojeći povoljni trendovi u kretanju zaraznih bolesti, po kojima se postupno izjednačavamo, a u nekim ili smo primjerima već podjednaki s drugim razvijenim državama Europe i svijeta, nastave i još više poboljšaju.

## **V. OPASNOST OD RATNIH DJELOVANJA I TERORIZMA**

### **V.1 Opasnost od ratnih djelovanja**

Na temelju prosudbe prostora, prijetnji i rizika, može se zaključiti da trenutačno protiv Republike Hrvatske nije, i da u dužem vremenskom razdoblju neće biti, izražena neposredna konvencionalna prijetnja, premda se ona ne smije u potpunosti isključiti.

Mala je vjerojatnost da će se u nastupajućem razdoblju razviti konvencionalni sukob u kojem će područje RH biti dio većeg ratišta. Države koje bi eventualno mogle ugroziti Republiku Hrvatsku ne posjeduju visoko sofisticirane snage, nego su uglavnom konvencionalne.

Unatoč trendu postupne stabilizacije još uvijek postoji mogućnost pojave i širenja nestabilnosti u okružju Republike Hrvatske. Prijetnje dobivaju novi karakter i u budućnosti će se vrlo teško moći razdvojiti njihova vojna i nevojna komponenta. Izražena je mogućnost posrednog utjecaja kriza s izvorištem u bližem okruženju i destabilizacijskog utjecaja asimetričnih i transnacionalnih prijetnji.

### **V.2. Ugroza od minskoeksplozivnih i neeksplozivnih ubojnih sredstava**

#### ***Problem mina i neeksplozivnih ubojnih sredstava u Republici Hrvatskoj***

Razminiranjem prioritetnih područja za povratak raseljenog stanovništva i obnovu gospodarskih i stambenih objekata, ukupne infrastrukture, turističkih destinacija i zaštite okoliša te revizijom općeg izvida utvrđeno je da u Republici Hrvatskoj minski sumnjivo područje (MSP) zauzima površinu od 695,3 km<sup>2</sup> na prostoru 12 od 21 županije koje utječe na oko 920 tisuća stanovnika koji predstavljaju petinu ukupnog stanovništva u Republici Hrvatskoj. U strukturi MSP-a najviše je zastupljen šumski prostor sa 63%, poljoprivredna zemljišta sa 24% koja su ujedno i prioritet razminiranja za naredno razdoblje. Od ostalih površina zastupljeni su još makija i krš sa 18%.

Od županija najzagađenije redoslijedom su:

- Ličko-senjska sa 152,3 km<sup>2</sup>,

- Sisačko-moslavačka 122,7 km<sup>2</sup>,
- Osječko-baranjska sa 117,3 km<sup>2</sup>,
- Karlovačka sa 65,3 km<sup>2</sup>,
- Zadarska sa 51,7 km<sup>2</sup>,
- Požeško-slavonska sa 44,8 km<sup>2</sup>,
- Šibensko-kninska sa 44,4 km<sup>2</sup>,
- Vukovarsko-srijemska sa 34 km<sup>2</sup>,
- Splitsko-dalmatinska 26,1 km<sup>2</sup>,
- Brodsko-posavska sa 20,9 km<sup>2</sup>,
- Virovitičko- podravska sa 10,4 km<sup>2</sup> i
- Dubrovačko-neretvanska sa 5,4 km<sup>2</sup>.

Navedeni prostor obilježen je sa preko 16.619 tabli upozorenja na minsku opasnost odnosno minskoeksplozivnih sredstava (MES) i područja u kojima ima i MES-a i neeksplozivnih ubojnih sredstava (NUS).

Ukupno 96 gradova i općina obuhvaćeni su minski sumnjivim prostorom. Na precizno utvrđenom MSP-u razasuto je 80.000 minsko eksplozivnih sredstava, protupješačkih i protuoklopnih mina na 2.434 definirana i obilježena minska polja.

Površina od 0,9 km<sup>2</sup>, koja se odnosi na područja zagađena isključivo neeksplozivnim ubojnim sredstvima, nalazi se u 5 gradova i općina i obilježena je s 34 oznake o mogućem pronalasku neeksplozivnih ubojnih sredstava.

Iako broj stradavanja i žrtava mina i neeksplozivnih ubojnih sredstava opada iz godine u godinu, od 1998. godine, kada je osnovan Hrvatski centar za razminiranje (HCR), do 31. listopada 2012. godine, u 236 minskih incidenata stradalo je 313 osoba od kojih 116 smrtno, dok je u 2011. godini u 7 minskih incidenata stradalo 6 osoba, od kojih 1 osoba smrtno. Od 6 stradalih osoba, 4 osobe bile pirotehničari, uključujući osobu koja je smrtno stradala. U 2012. godini dogodila su se 2 minska incidenta u kojima su poginuli jedan pirotehničar i jedna civilna osoba. Od 1991. godine do listopada 2012. godine dogodilo se 1.347 minskih incidenata u kojima su stradale 1964 osobe, od kojih 508 smrtno.

U planovima za protuminsko djelovanje, koje se provodi radi ublažavanja socio-ekonomskih, sigurnosnih i ekoloških posljedica minskog problema, potrebno je provesti aktivnosti koje su usmjerene na razminiranje te otklanjanje utjecaja tog problema na ljude. Krajnji je cilj protuminskog djelovanja umanjiti rizik od mina i omogućiti sigurnost stanovništva.

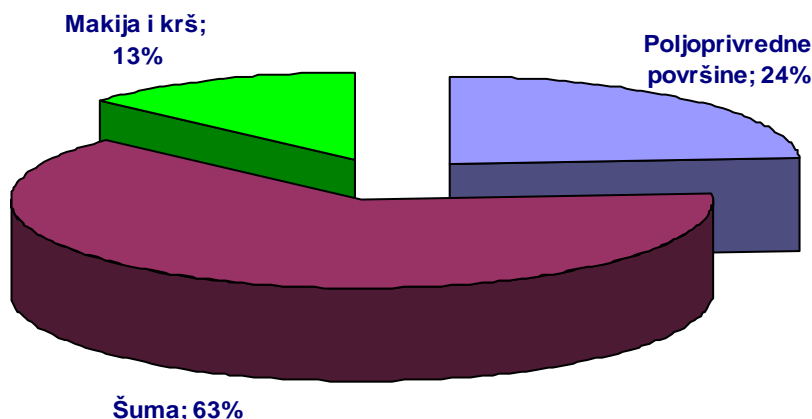
Planovi protuminskog djelovanja moraju kao i dosad uključiti i programe edukacije o opasnostima od mina, koje provodi i koordinira HCR, od svog osnutka 1998. godine, u suradnji sa svim subjektima protuminskog djelovanja (Hrvatski Crveni križ, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, Ministarstvo unutarnjih poslova, Državna uprava za zaštitu i spašavanje, protueksplozijski odjeli policijskih uprava u suradnji sa UNDP-om / United Nations Development Programme/ i HCR-om u akcijama „Manje oružja – Manje tragedija“, Zaklada za humanitarno razminiranje Hrvatske – „Hrvatska bez mina“, Zajednica udruga hrvatskih civilnih stradalnika iz Domovinskog rata Hrvatske, udruge hrvatskih dragovoljaca iz Domovinskog rata naročito Virovitičko-podravske županije, Hrvatska udruga žrtava mina, Zaklada Recobot, Udruga Bembo i prijatelji, Mine Aid, Udruga Mine, kazalište "Daska" iz Siska, Lutkarska kazališta iz Osijeka i Knina te druge nevladine udruge i mediji).

U Republici Hrvatskoj je još 200,5 km<sup>2</sup> minski sumnjivog poljoprivrednog zemljišta. Površina od 112,2 km<sup>2</sup> odnosi se na oranice, dok se ostatak od 88,3 km<sup>2</sup> odnosi na livade i pašnjake. Najveći dio površina koje se nalaze u minski sumnjivom prostoru otpadaju na šume i šumska područja i čine 63% minski sumnjiva prostora.

*Udio površina za razminiranje prema strukturi zemljišta*



## Struktura minski sumnjivog zemljišta



To su prostori koji su teško prohodni i u većini slučajeva se ne koriste od strane šire lokalne zajednice, a i uklanjanje minsko eksplozivnih sredstava s tih prostora znatno je teže i zahtijeva veće kako financijske tako i ljudske napore.

Županije s najvećim udjelom šumskih površina u minski sumnjivom prostoru su Ličko-senjska sa 100,5 km<sup>2</sup> ili 66,9%, Osječko-baranjska sa 105 km<sup>2</sup> ili 75,6% i Sisačko-moslavačka sa 112,4 km<sup>2</sup> ili 79,1%.

Županije s najvećim udjelom poljoprivrednih površina u minski sumnjivom prostoru su Ličko-senjska s 49,7 km<sup>2</sup> ili 33,1% poljoprivrednih površina, Sisačko-moslavačka s 29,7 km<sup>2</sup> ili 20,9% poljoprivrednih površina i Osječko-baranjska s 40 km<sup>2</sup> ili 24,4% poljoprivrednih površina.

Županije sa najvećim udjelom makije i krša u minski sumnjivom prostoru su Šibensko-kninska s 41,7 km<sup>2</sup> ili 83%, Splitsko-dalmatinska sa 16,5 km<sup>2</sup> ili 62,4% i Dubrovačko-neretvanska s 4,5 km<sup>2</sup> ili 78,6%.

Zagađenost minskoeksplozivnim i neeksplozivnim ubojnim sredstvima uzrokuje niz gospodarskih, razvojnih, ekoloških i socijalnih poremećaja, te poglavito sigurnosnih problema stanovništvu na prostorima koji su bili u područjima ratnih djelovanja.

### Struktura MSP-a po županijama

Minski sumnjivi prostor **Brodsko-posavske županije** najvećim dijelom od 79,1% se odnosi na šumska područja, dok se ostatak odnosi na isključivo poljoprivredne površine. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljena su 193 minska polja, od kojih je 28 minskih polja s protuoklopnim minama, 96 s protupješačkim minama, 44 su miješana minska polja (PP i PO) te 25 minskih polja za koja se ne raspolaže informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljene su ukupno 4.343 mine od čega 1.577 protuoklopnih i 2.766 protupješačkih mina. Od 1998. godine na području županije u 6 minskih nesreća stradalo je 9 osoba, od kojih 4 osobe smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Dubrovačko-neretvanske županije** najvećim dijelom tj. 78,6% se odnosi na makiju i krš, 19% odnosi se na šumske površine, dok se ostatak od 2,4% odnosi isključivo na poljoprivredne površine. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 56 minskih polja, od kojih su 24 minska polja s protupješačkim minama, a 32 minska polja za koja se ne raspolaže informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljene su ukupno 872 protupješačke mine. Od 1998. godine na području



županije u 2 minske nesreće stradale su 2 osobe, od čega 1 osoba smrtno. Osim sumnjivih MSP-a na kopnu detektirana su i sumnjiva MSP-a na moru, u akvatoriju spojnih pozicija, kako slijedi:

42° 26.8' N i 018° 26.5' E; 42° 26.7' N i 018° 26.1'E; 42° 26.6' N i 018° 26.0'E; 42° 26.4' i 018° 25.8'E; 42° 22.4'N i 018° 22.2'E; 42° 18.7'N i 018° 29.3'E; 42° 23.4N i 018° 32.4'E; 42° 23.5'N i 018° 32.0'E.“.

Minski sumnjivi prostor **Karlovačke županije** najvećim dijelom od 62,8% se odnosi na šumska područja, dok se ostatak od 37,2% odnosi isključivo na poljoprivredne površine. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 148 minskih polja, od kojih je 1 minsko polje s protuoklopnim minama, 126 s protupješačkim minama, 10 je miješanih minskih polja (PP i PO) te 11 minskih polja za koja se ne raspolaže informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljeno je ukupno 4.779 mina od čega 310 protuoklopnih i 4.469 protupješačkih mina. Od 1998. godine na području županije u 22 minske nesreće stradalo je 29 osoba, od kojih 7 osoba smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Ličko-senjske županije** najvećim dijelom od 66,9% se odnosi na šumska područja, dok se ostatak od 33,1% odnosi isključivo na poljoprivredne površine. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 451 minsko polje, od kojih su 22 minska polja s protuoklopnim minama, 326 s protupješačkim minama, 47 je miješanih minskih polja (PP i PO) te 56 minskih polja za koja se ne raspolaže informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljena je ukupno 15.381 mina od čega 3.315 protuoklopnih i 12.066 protupješačkih mina. Od 1998. godine na području županije u 29 minskih nesreća stradalo je 36 osoba, od kojih 16 osoba smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Osječko-baranjske županije** najvećim dijelom od 75,6% se odnosi na šumska područja, dok se ostatak od 24,4% odnosi isključivo na poljoprivredne površine. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 438 minskih polja, od kojih je 98 minskih polja s protuoklopnim minama, 225 s protupješačkim minama, 107 je miješanih minskih polja (PP i PO) te 8 minskih polja za koja se ne raspolaže informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljeno je ukupno 19.839 mina od čega 11.104 protuoklopnih i 8.735 protupješačkih mina. Od 1998. godine na području županije u 24 minske nesreće stradala je 31 osoba, od kojih 9 osoba smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Požeško-slavonske županije** najvećim dijelom od 73,5% se odnosi na šumska područja, dok se ostatak od 26,5% odnosi isključivo na poljoprivredne površine. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 168 minskih polja, od kojih je 9 minskih polja s protuoklopnim minama, 121 s protupješačkim minama, 16 je miješanih minskih polja (PP i PO) te 22 minska polja za koja se ne raspolaže informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljeno je ukupno 2.304 mina od čega 198 protuoklopnih i 2.106 protupješačkih mina. Od 1998. godine na području županije u 7 minskih nesreća stradalo je 9 osoba, od kojih 1 osoba smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Splitsko-dalmatinske županije** najvećim dijelom od 62,4% se odnosi na makiju i krš, dok se ostatak od 30% odnosi na šumske površine, te 7,6% isključivo poljoprivrednih površina. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 18 minskih polja za koja se ne raspolaže informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljeno je ukupno 2.304 te 473 protupješačke mine. Od 1998. godine na području županije u 5 minskih nesreća stradalo je 9 osoba, od čega 2 osobe smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Sisačko-moslavačke županije** najvećim dijelom od 79,1% se odnosi na šumska područja, dok se ostatak od 20,9% odnosi isključivo na poljoprivredne površine. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 309 minskih polja, od kojih su 4 minska polja s protuoklopnim minama, 263 s protupješačkim minama, 28 je miješanih minskih polja (PP i PO) te 15 minskih polja za koja se ne raspoložuje informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljeno je ukupno 16.742 mina od čega 370 protuoklopnih i 16.372 protupješačke mine. Od 1998. godine na području županije u 48 minskih nesreća stradalo je 70 osoba, od kojih 28 osoba smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Šibensko-kninske županije** najvećim dijelom od 83% se odnosi na makiju i krš, dok se ostatak od 10% odnosi na šumske površine, te 7% isključivo poljoprivrednih površina. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 196 minskih polja, od kojih je 10 minskih polja s protuoklopnim minama, 179 s protupješačkim minama i 7 miješanih minskih polja (PP i PO). Postavljeno je ukupno 5.777 mina od čega 973 protuoklopnih i 4.804 protupješačke mine. Od 1998. godine na području županije u 11 minskih nesreća stradalo je 10 osoba, od kojih 4 osobe smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Virovitičko-podravske županije** najvećim dijelom od 90% se odnosi na šumska područja, dok se ostatak od 10% odnosi isključivo na poljoprivredne površine. HCR nema informaciju o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Od 1998. godine na području županije u 3 minske nesreća stradalo je 10 osoba, od kojih 6 osoba smrtno.

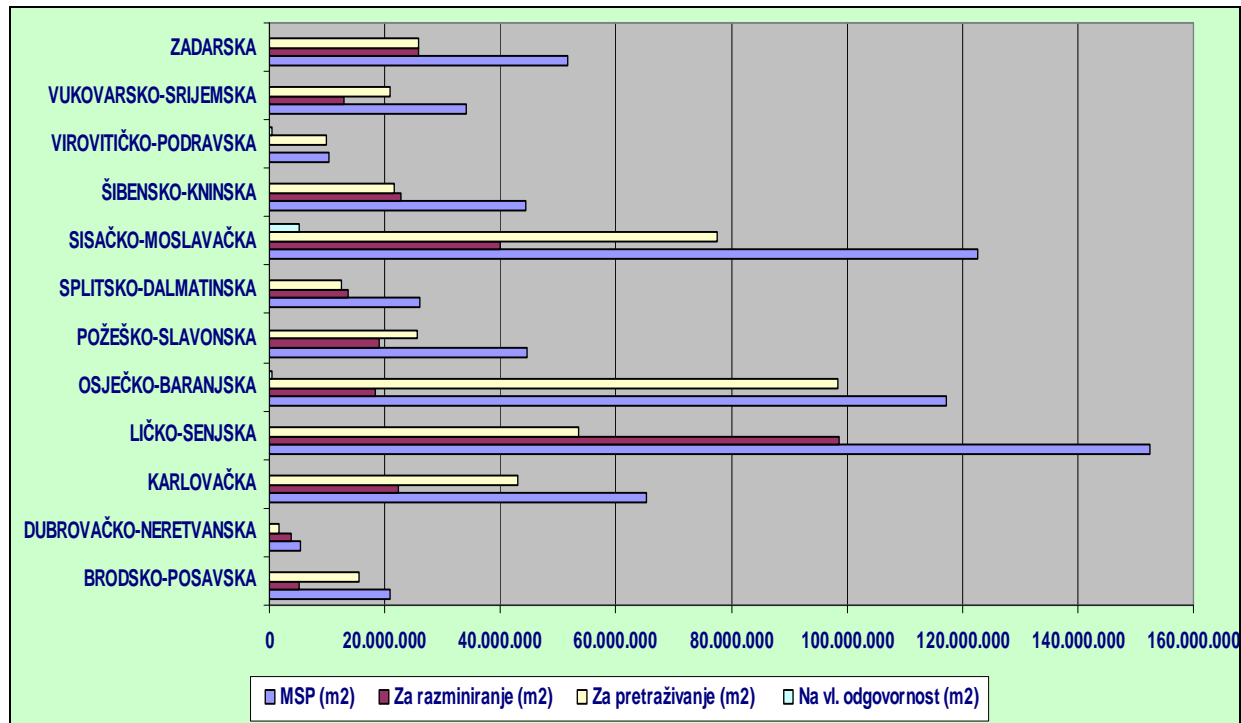
Minski sumnjivi prostor **Vukovarsko-srijemske županije** najvećim dijelom od 68,4% se odnosi na šumska područja, dok se ostatak od 31,6% odnosi isključivo na poljoprivredne površine. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 205 minskih polja, od kojih su 33 minska polja s protuoklopnim minama, 132 s protupješačkim minama, 18 je miješanih minskih polja (PP i PO) te 22 minska polja za koja se ne raspoložuje informacijama o vrsti mina kojima je miniran navedeni prostor. Postavljeno je ukupno 10.447 mina od čega 4.697 protuoklopnih i 5.750 protupješačkih mina. Od 1998. godine na području županije u 45 minskih nesreća stradalo je 56 osoba, od kojih 23 osobe smrtno.

Minski sumnjivi prostor **Zadarske županije** najvećim dijelom od 78,8% se odnosi na šumske površine, dok se ostatak od 20,6% odnosi na poljoprivredne površine odnosno 0,6% isključivo na makiju i krš. Prema evidenciji HCR-a na prostoru županije postavljeno je 251 minsko polje, od kojih je 18 minskih polja s protuoklopnim minama, 210 s protupješačkim minama, a 23 je miješanih minskih polja (PP i PO). Postavljeno je ukupno 6.206 mina od čega 1.220 protuoklopnih i 4.986 protupješačkih mina. Od 1998. godine na području županije u 33 minske nesreće stradala je 41 osoba, od kojih 14 osoba smrtno.

*Kvantitativni pregled minskih sumnjivih površina, površina za razminiranje i pretraživanje te površina koje se koriste na vlastitu odgovornost, po županijama (12)*

Županija	MSP (m <sup>2</sup> )	Za razminiranje (m <sup>2</sup> )	Za pretraživanje (m <sup>2</sup> )	Na vl. odgovornost (m <sup>2</sup> )
BRODSKO-POSAVSKA	20.852.623	5.251.118	15.601.505	0
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	5.405.461	3.796.442	1.609.019	0
KARLOVAČKA	65.318.501	22.320.758	42.990.404	7.339
LIČKO-SENJSKA	152.378.486	98.758.722	53.611.748	8.016
OSJEČKO-BARANJSKA	117.289.533	18.211.815	98.558.341	519.377
POŽEŠKO-SLAVONSKA	44.756.333	18.999.008	25.706.987	50.338
SPLITSKO-DALMATINSKA	26.149.501	13.553.236	12.464.151	132.114
SISAČKO-MOSLAVAČKA	122.753.873	40.001.877	77.486.122	5.265.874
ŠIBENSKO-KNINSKA	44.356.040	22.683.687	21.646.782	25.571
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	10.373.820	0	9.956.693	417.127
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	33.987.350	12.860.224	21.022.699	104.427
ZADARSKA	51.692.451	25.752.751	25.916.299	23.401
<b>Ukupno</b>	<b>695.313.972</b>	<b>282.189.638</b>	<b>406.570.750</b>	<b>6.553.584</b>

*Shematski prikaz minskih sumnjivih površina, površina za razminiranje i pretraživanje te površina koje se koriste na vlastitu odgovornost, po županijama (12)*



*Minski sumnjiva područja u Republici Hrvatskoj*





### V.3. Opasnost od terorizma

Na globalnoj razini posebno je izražena prijetnja međunarodnog terorizma, koji daje novu dimenziju svim ostalim oblicima transnacionalnih prijetnji, a može prouzročiti i konvencionalne sukobe.

Terorizam je u vrlo kratkom vremenu i s nedvojbeno velikim učinkom uspio ugroziti sigurnost svih demokratskih društava, ostvarujući prvi u nizu svojih ciljeva – stvaranje osjećaja nesigurnosti u populaciji ciljanih država.

Proliferacija oružja masovnog uništavanja omogućava stvaranje novih vojnih i terorističkih

prijetnji. Dostupnost ovih oružja tehnološki slabijim oružanim snagama agresivnih nedemokratskih država, pa i manjim skupinama, kao i mogućnost njihove uporabe predstavljaju prijetnju svjetske sigurnosti.

## VI. POSLJEDICE PO KRITIČNU INFRASTRUKTURU

Kritična infrastruktura uključuje:

- energetske sustave i mreže (električna energija, proizvodnja nafte i plina, skladišta i rafinerije, sustavi za prijenos i distribuciju);
- komunikacije i informacijsku tehnologiju (telekomunikacije, elektronski mediji, software, hardware i mreže, uključivo Internet);
- financije (bankarstvo, osiguranja i investicije);
- zdravstvenu skrb (bolnice, objekti zdravstvene skrbi i opskrbe krvi, laboratoriji i farmacija, istraživanja i razvoj, hitne službe);
- hranu<sup>15</sup> (proizvodnja, distribucija i prehrambena industrija);
- sustavi obrane od poplava (nasipi, akumulacije, retencije, ustave,...)
- sustavi javne vodoopskrbe (crpilišta, vodozahvati, postrojenja za preradu pitkih voda, magistralni cjevovodi, vodoopskrbna mreža,...)
- kanalizacijski sustavi i uređaji za pročišćavanje otpadnih voda (kanalizacijski kolektori, uređaji i postrojenja za preradu otpadnih voda,...)
- promet (zračne luke, luke, pretovarni kapaciteti, željeznica i cestovni prijevoz, sustavi za nadzor prometa);
- proizvodnju, skladištenje i transport opasnih tvari (radiološke, kemijske, biološke i nuklearne tvari);
- vlast (administracija, kritične usluge, objekti, informacijske mreže, lokacije i ključni nacionalni resursi i objekti).

Kritična infrastruktura nalazi se u državnom vlasništvu, vlasništvu jedinica lokalne i regionalne (područne) samouprave, pravnih osoba u državnom vlasništvu, pravnih osoba kojih su osnivači jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te u privatnom vlasništvu.

Zaštita kritične infrastrukture, a što je zajednički naziv za mreže i sustave presudne za funkcioniranje i život zajednice, čijim se oštećivanjem ili uništenjem mogu izazvati privremeni ili dugotrajniji poremećaji i krize, od posebnog je interesa i važnosti za Republiku Hrvatsku u cjelini, ali i parcijalno za jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave. K tome, među različitim kritičnim infrastrukturama izražena je međusobna povezanost i ovisnost, te se problemi u jednom segmentu ili infrastrukturnom sustavu ili mreži vrlo lako izravno ili neizravno prenose u druge mreže i sustave. Tako mogu dovesti do prekida djelatnosti ili problema u njima, kombinirano izazvati velike ljudske gubitke, dugoročne posljedice na sustav vlasti, gospodarstvo, javno zdravlje i sigurnost, nacionalnu sigurnost i povjerenje javnosti te imati druge ozbiljne posljedice za zajednicu u cjelini ili bilo koji dio zajednice.

Zbog toga je potrebno procjenjivanje ugroženosti kritičnih infrastruktura na svim razinama,

---

<sup>15</sup> Temelji za osiguranje visoke razine zaštite zdravlja ljudi postavljeni su Zakonom o hrani („Narodne novine“, broj 46/07, 84/08 i 55/11), kojim se uređuje sustav brzog uzbunjivanja, hitne mjere i upravljanje krizom u odnosu na hranu, te Pravilnikom o higijeni hrane („Narodne novine“, broj 99/07, 27/08 i 118/09), koji je donesen na temelju Zakona o hrani, a kojim se utvrđuju opća pravila o higijeni hrane za subjekte u poslovanju s hranom te mjere i uvjeti potrebni za kontrolu opasnosti i osiguranje prikladnosti hrane za prehranu ljudi, u skladu s njezinom namjenom.

od pravnih osoba operatera, preko jedinica lokalne i područne samouprave do državne razine, pa i do procjenjivanja ranjivosti Republike Hrvatske, zbog ovisnosti o Europskim kritičnim infrastrukturnama i infrastrukturnama u drugim državama. Pri tome se procjenjuje razina rizika i ranjivosti pojedine kritične infrastrukture od svih postojećih rizika, ali i rizika za osiguranje usluge koju ta infrastruktura pruža.

Mreže i sustavi koji čine kritičnu infrastrukturu vezani su uz prostor u kojem se nalaze te su podložni istim opasnostima i rizicima koji ugrožavaju taj prostor, odnosno prostor općina, gradova i županija, kao i prostor Republike Hrvatske u cijelosti. Zbog toga se prilikom procjenjivanja opasnosti i rizika od pojedinih prijetnji po neko područje mora uvijek uzeti u obzir ugroženost kritične infrastrukture, kako bi se mogle procijeniti mogućnosti i sposobnosti osiguravanja potrebnih roba i usluga za uklanjanje posljedica, zaštitu i spašavanje stanovništva te normalizaciju funkcioniranja pogođene zajednice.

Ponekad na prvi pogled ti rizici za kritične infrastrukture nisu odmah vidljivi, jer su međuovisnosti o drugim mrežama posredne i prikrivene, ali ih u procesu procjenjivanja treba utvrditi i predvidjeti mjere za njihovo ublažavanje i svodjenje na razinu prihvatljivog rizika.

Obzirom na kompleksnost tih procjena nije ih moguće objediniti i sagledati u ovoj procjeni, već ih treba razraditi po pojedinim sektorima i mrežama kritičnih infrastrukturna, za što su nadležna resorna tijela državne uprave, zajedno s upravama operatera pojedinih kritičnih infrastrukturna.

Međutim, kako je zaštita kritičnih infrastrukturna i osiguranje kontinuiteta njihovih usluga od posebne važnosti za sve jedinice lokalne i područne samouprave i Republiku Hrvatsku u cjelini, taj se posao mora odmah započeti, a u segmentima gdje je već započet, što prije i što kvalitetnije dovršiti.

Kritične infrastrukture u Republici Hrvatskoj nisu definirane niti je procijenjena potreba njihove zaštite i osiguranja kontinuiranog djelovanja u Republici Hrvatskoj u svim, a osobito u izvanrednim situacijama, stoga je izrađen prijedlog Zakona o kritičnim infrastrukturnama<sup>16</sup>, kojim se u zakonodavstvo Republike Hrvatske preuzima pravna stečevina Europske unije sadržana u Direktivi Vijeća 2008/114/EC od 8. prosinca 2008. o identifikaciji i određivanju europskih kritičnih infrastrukturna i procjeni potrebe za unaprjeđenjem njihove zaštite (Službeni list Europske unije L345/75, 23.12. 2008.) i usklađuje nacionalno zakonodavstvo s navedenim propisom Europske unije. Direktiva se primjenjuje u državama članicama Europske unije od 12. siječnja 2011. godine u sektorima energije i prometa, s perspektivom proširenja primjene i na druge sektore kritičnih infrastrukturna.

Stupanjem na snagu ovog Zakona stvara se normativni okvir za definiranje kritičnih infrastrukturna čime bi se podigla razina sigurnosti djelovanja kritičnih infrastrukturna. Uz navedeno, definiranje sektora kritičnih infrastrukturna na najvišoj razini osigurava da ovi sektori u planiranju razvoja dobiju potrebnu pozornost te da osigura razvoj i osiguranje funkcioniranja društva u cjelini, kratkoročno i dugoročno.

Ovim Zakonom uređuju se prava, ovlasti i obveze Vlade Republike Hrvatske Republike Hrvatske i središnjih tijela državne uprave, ovlasti, prava i obveze vlasnika i upravitelja kritičnih infrastrukturna u identifikaciji, određivanju i zaštiti nacionalnih kritičnih infrastrukturna te osiguranju njihova neprekidnog djelovanja. Posebno se definira potreba

---

<sup>16</sup> Prijedlog Zakona o kritičnim infrastrukturnama, siječanj 2013., u postupku donošenja ([www.duzs.hr](http://www.duzs.hr))



njihove zaštite od svih vrsta prijetnji, od prirodnih i antropogenih katastrofa do prijetnji terorističkog djelovanja prema mrežama objektima i sustavima kritičnih infrastruktura.

Republika Hrvatska danom pristupanja Republike Hrvatske u punopravno članstvo u Europskoj uniji preuzima obvezu određivanja europskih kritičnih infrastruktura na području Republike Hrvatske i ima mogućnost određivanja i zaštite kritičnih infrastruktura od interesa za Republiku Hrvatsku koje se nalaze na području drugih država članica, a države članice Europske unije imaju pravo zahtijevati određivanje europskih kritičnih infrastruktura, mreža i sustava na području Republike Hrvatske.

Radi toga će se ovim Zakonom na nacionalnoj razini definirati način određivanja i zaštite kritičnih infrastruktura te zatim osigurati zaštitu i kontinuitet djelovanja europskih kritičnih infrastruktura.

U planovima treba predvidjeti aktivnosti usmjerene na prevenciju, uklanjanje ili ublažavanje rizika koji mogu izazvati ranjivost kritične infrastrukture ili prekide njihova djelovanja i usluga.

Središnja tijela državne uprave u Republici Hrvatskoj, prije svega, trebaju procijeniti ugroženost i razviti i provoditi plan zaštite kritične infrastrukture unutar vlastitih resora te nadzirati njezinu sigurnost. Cilj provođenja mjera zaštite je smanjiti osjetljivost, odnosno ranjivost kritične infrastrukture na raznorodne izvanredne događaje s negativnim posljedicama, kao i nesreće koje mogu imati katastrofalne posljedice po zajednicu.

Tako je Zakonom o sigurnosnoj zaštiti pomorskih brodova i luka („Narodne novine“, broj 124/09 i 59/12) uređena sigurnosna zaštita trgovačkih brodova namijenjenima pomorskoj plovidbi i lučkih područja namijenjenih njihovom postojanju ili sidrenju, obveze tijela državne uprave, kompanija, lučkih uprava, koncesionara, priznatih organizacija za sigurnosnu zaštitu te drugih fizičkih i pravnih osoba odgovornih za sigurnosnu zaštitu, mjere za osiguranje sigurnosne zaštite brodova i luka, postupak u slučaju sigurnosne prijetnje, nadzor nad primjenom mjera sigurnosne zaštite te pomorski prekršaji, a u cilju osiguranja sigurnosne zaštite pomorskih brodova i luka u slučajevima sigurnosne prijetnje ili događaja koji ugrožava sigurnost.

## VII. SNAGE ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE

Sustav zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj kompleksan je i po sastavu i po spremnosti sudionika za reagiranje u katastrofama i velikim nesrećama (**IX. ZEMLJOVIDI, Prilog br. 11**). Obzirom na konceptualno načelo korištenja sveukupno raspoloživih resursa, čine ga preventiva, fizičke i pravne osobe, izvršna i predstavnička tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, središnja tijela državne uprave i operativne snage zaštite i spašavanja.

Stožeri zaštite i spašavanja osnivaju se u općinama, gradovima, županijama i na razini Republike Hrvatske kao stručna tijela namijenjena pružanju potpore načelnicima općina, gradonačelnicima, županima i ravnatelju Državne uprave za zaštitu i spašavanje u postupcima rukovođenja i usklađivanja djelovanja operativnih snaga zaštite i spašavanja u katastrofama i velikim nesrećama.

Sposobnost sustava zaštite i spašavanja za reagiranje u katastrofama i velikim nesrećama mjeri se spremnošću operativnih snaga, ali preventivne aktivnosti izravno rezultiraju umanjivanjem rizika i posljedica, prije svega od potresa, poplava i požara otvorenog prostora i one predstavljaju temelje na kojima se izgrađuju operativne sposobnosti.

Fizičke osobe su obvezne sudjelovati u zaštiti i spašavanju, osobito u civilnoj zaštiti kao jednoj od operativnih snaga sustava i nositelji su ostvarivanja zaštite i spašavanja kroz osobnu

i uzajamnu zaštitu.

Pravne osobe, osobito one od posebnog značaja za zaštitu i spašavanje ili one čija je djelatnost zaštita i spašavanje ili one čija je djelatnost komplementarna djelatnostima zaštite i spašavanja, u zaštiti i spašavanju obvezne su sudjelovati sukladno planovima i operativnim planovima zaštite i spašavanja te nalogima čelnika jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave i ravnatelja Državne uprave za zaštitu i spašavanje. Najprikladniji model ostvarivanja zaštite i spašavanja je neprofitno javno-privatno partnerstvo, koje treba razvijati na principima angažiranja svih raspoloživih javnih kapaciteta i jednakomjernog opterećivanja sveukupno raspoloživih privatnih resursa u zaštiti i spašavanju, osobito udruga građana čija je djelatnost komplementarna djelatnosti zaštite i spašavanja. Civilna zaštita, primjenom tog modela, osigurava visoko motivirane pričuvne snage uključene u mrežu sastavljenu od mjera civilne zaštite, zapovjedništva i postrojbi specijalističke i opće namjene, povjerenika civilne zaštite i rukovatelja skloništa koji se, ovisno o nadležnostima, ustrojavaju u jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave pa do državne razine.

Na državnoj razini osnovana je Državna intervencijska postrojba civilne zaštite za nadopunjavanje nedostajućih sposobnosti operativnih snaga zaštite i spašavanja na području Republike Hrvatske, te za sudjelovanje u pružanju međunarodne pomoći u slučaju katastrofa i velikih nesreća. Državna intervencijska postrojba civilne zaštite (u daljnjem tekstu: DIP CZ) sastoji se od profesionalne jezgre i pričuvnika. Ova postrojba ujedno predstavlja najspremniji dio postrojbi civilne zaštite, čije se popunjavanje primarno oslanja na ljudske resurse udruga građana, zajednica, saveza, humanitarnih organizacija i klubova, čija je djelatnost komplementarna zadaćama spašavanja iz vode i na vodi, spašavanja iz ruševina, RKBN zaštiti i logistici.

DIP CZ ustrojen je u cilju osiguravanja operativnosti, u svim svojim područnim ustrojbenim cjelinama razvija sve operativne komponente za navedene specijalističke poslove.

U sastavu DIP CZ ustrojavaju se sljedeće područne jedinice kao odjeli:

- Državna intervencijska postrojba civilne zaštite – Odjel Zagreb, sa sjedištem u Zagrebu,
- Državna intervencijska postrojba civilne zaštite – Odjel Split, sa sjedištem u Splitu,
- Državna intervencijska postrojba civilne zaštite – Odjel Rijeka, sa sjedištem u Rijeci,
- Državna intervencijska postrojba civilne zaštite – Odjel Osijek, sa sjedištem u Osijeku.

Ukupan broj pripadnika DIP CZ je 791, uključujući 12 potražnih pasa za spašavanje iz ruševina. Svaki Odjel DIP CZ sadrži profesionalnu jezgru: DIP CZ – Odjel Zagreb 11 pripadnika, DIP CZ – Odjel Split 10, a DIP CZ – Odjeli Rijeka i Osijek po 7 pripadnika profesionalnih jezgri. Odjeli DIP CZ u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku ustrojavaju se i osposobljavaju za obavljanje temeljne četiri specijalnosti (spašavanje iz ruševina, na vodi, u RKBN izvanrednim događajima i za logističku potporu u zbrinjavanju nastradalog i ugroženog stanovništva).

#### *Broj pripadnika u DIP CZ Republike Hrvatske po specijalnostima*

Državna intervencijska postrojba civilne zaštite Republike Hrvatske					
Broj pripadnika po specijalnostima					
Odjeli	Spašavanje iz vode	Spašavanje iz ruševina (psi)	RKBN zaštita	Logistika	Ukupno=profesionalna jezgra+pričuvnici (psi)
Zagreb	36	55 (4)	29	99	219=11+208 (4)
Osijek	36	20 (2)	29	99	184=10+174 (2)
Rijeka	36	30 (3)	29	99	194=7 + 187 (3)
Split	36	30 (3)	29	99	194=7 + 187 (3)
<b>Ukupno:</b>	<b>144</b>	<b>135 (12)</b>	<b>116</b>	<b>396</b>	<b>791=35+756 (12)</b>

Oprema i sredstva za zaštitu i spašavanje te sredstva za podizanje šatorskih naselja namijenjenih za zbrinjavanje građana koji su ostali bez smještaja, skladište se u zonskim skladištima Državne uprave za zaštitu i spašavanje.

Pričuvnici se, sukladno mobilizacijskom razvoju kojeg utvrđuje ravnatelj Državne uprave za zaštitu i spašavanje, raspoređuju iz sastava udruga građana i organizacija, čija je djelatnost komplementarna djelatnostima civilne zaštite.

Osposobljavaju ih profesionalni spašavatelji prema posebnim programima. Profesionalni dijelovi ovih Odjela, u slučaju izvanrednih događaja manjih opsega te prilikom pružanja međunarodne pomoći, mogu djelovati kao samostalni timovi za zaštitu i spašavanje. Kada se ovi Odjeli angažiraju u punom mobilizacijskom razvoju, profesionalni sastav preuzima zapovjedne dužnosti, dok su pričuvnici raspoređeni na mjesta izvršitelja, sukladno propisu o osobnom i materijalnom ustrojstvu postrojbi.

Postrojbama za obavješćivanje i uzbunjivanje, koje su sastavni dio operativnih snaga Državne uprave za zaštitu i spašavanje, smatraju se pričuvne motrilačke postaje i postrojbe za uzbunjivanje.

Zapovjedništva i postrojbe vatrogastva predstavljaju naznačajniji operativni kapacitet sustava zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj. Profesionalni vatrogasci u javnim vatrogasnim postrojbama dio su žurnih službi zaduženih za izuzetno osjetljivo područje sigurnosti pojedinaca, obitelji i lokalnih zajednica, a uz njih i određeni dio dobrovoljnih vatrogasnih društava spremno je djelovati u svako vrijeme i u svim uvjetima za dobrobit pojedinaca i zajednica koje su ih osnovale, ali i izvan njih prema posebnim planovima i na posebnim zadaćama u katastrofama i velikim nesrećama.

Sustav vatrogastva reguliran je Zakonom o vatrogastvu („Narodne novine“, broj 106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04 - pročišćeni tekst, 174/04, 38/09 i 80/10) i podzakonskim aktima koji detaljnije uređuju područja vezana za ustroj, zapovijedanje, zaštitnu opremu, osposobljavanje, tehniku i opremu.

Temeljem Zakona o vatrogastvu, vatrogasnu djelatnost obavljaju vatrogasne postrojbe, dobrovoljna vatrogasna društva i vatrogasne zajednice kao stručne i humanitarne organizacije. Vatrogasne postrojbe mogu biti:

- profesionalna javna vatrogasna postrojba,
- dobrovoljna vatrogasna društva,
- profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu,
- dobrovoljna vatrogasna društva u gospodarstvu,
- državna vatrogasna intervencijska postrojba.

Procjenom i Planom zaštite od požara općine, grada, županije i Grada Zagreba utvrđuju se zadaće i područje djelovanja svih javnih vatrogasnih postrojbi i dobrovoljnih vatrogasnih društva, a posebno zadaće javnih vatrogasnih postrojbi i dobrovoljnih vatrogasnih društva koja imaju definirano područje odgovornosti (središnja postrojba ili društvo). Vatrogasne postrojbe obavljaju vatrogasnu djelatnost, sukladno Zakonu i pravilima struke, na području za koje su osnovane.

Svaka vatrogasna postrojba je obvezna sudjelovati u vatrogasnoj intervenciji i izvan područja svoga djelovanja na zapovijed nadležnoga vatrogasnog zapovjednika, sukladno odredbama Zakona o vatrogastvu i podzakonskih propisa.

U Republici Hrvatskoj djeluje 61 profesionalna javna vatrogasna postrojba s ukupno uposlenih 2.371 profesionalnih vatrogasaca. Prema podacima inspekcije vatrogastva, u Republici Hrvatskoj djeluje 1.835 dobrovoljnih vatrogasnih društava s 39.657 dobrovoljnih vatrogasaca koji su završili osposobljavanje za dobrovoljnog vatrogasca.

Na državnoj razini djeluje Državna vatrogasna intervencijska postrojba (u daljnjem tekstu: DVIP), sa sjedištem u Splitu, i sa sljedećim područnim jedinicama kao odjelima:

- Državna intervencijska postrojba – Odjel Dubrovnik, sa sjedištem u Dubrovniku,

- Državna intervencijska postrojba – Odjel Split, sa sjedištem u Splitu,
- Državna intervencijska postrojba – Odjel Šibenik, sa sjedištem u Šibeniku,
- Državna intervencijska postrojba – Odjel Zadar, sa sjedištem u Zadru.

DVIP se dodatno popunjava za vrijeme ljetne požarne sezone s gasiteljima iz vatrogasnih postrojbi kontinentalnog dijela Republike Hrvatske.

U četiri Odjela Državne vatrogasne intervencijske postrojbe uposleno je ukupno 75 djelatnika, a u skladištima je pohranjena vatrogasna oprema (lake prijenosne pumpe i armature, prijenosni spremnici kojima se voda helikopterima doprema do požarišta itd). Instruktori DVIP u ljetnim mjesecima prihvaćaju dislocirane vatrogasce i tehniku iz kontinentalnog dijela države te obavljaju stručno osposobljavanje i formiranje interventnih timova. Timovi se vatrogasnim vozilima, helikopterima i plovilima, prebacuju na požarišta na cijelom priobalju. Predviđeno je da Odjeli DVIP budu osposobljeni i opremljeni za interveniranje pri svim vrstama prirodnih i tehnoloških ugrožavanja čime timovi postaju višefunkcionalni i racionalniji pri svojem djelovanju. DVIP je predviđen i za pružanje međunarodne pomoći, sukladno sklopljenim sporazumima.

Unutar Državnog centra zaštite i spašavanja ustrojeno je Vatrogasno operativno središte (VOS) koje ima zadaću integriranja poslova za vrijeme složenijih vatrogasnih intervencija bilo gdje u državi. Putem središta obavlja se nadzor i upravljanje prilikom intervencija u kojima se koriste vatrogasne snage iz više županija i protupožarne zračne snage. VOS je pridonio velikom značaju u koordinaciji snaga tijekom gašenja velikih šumskih požara u priobalnom dijelu Republike Hrvatske, kao i upravljanje svim ostalim složenijim vatrogasnim intervencijama. VOS ima sljedeće zadaće:

- integracija poslova i prijenos informacija za vrijeme složenijih vatrogasnih intervencija, bilo gdje u državi,
- nadzor i upravljanje zračnim i zemaljskim snagama prilikom gašenja velikih šumskih požara,
- koordinacija svih učesnika u vatrogasnim intervencijama (javna poduzeća, stručne institucije, organizacije sa specifičnom opremom i tehnikom),
- praćenje tijeka i razvoja vatrogasnih intervencija,
- aktiviranje dodatnih snaga potrebnih za intervenciju iz susjednih županija ili inozemstva,
- obrada statističkih podataka o vatrogasnim intervencijama,
- izvješćivanje sredstava javnog priopćavanja o vatrogasnim intervencijama,
- unutarnja komunikacija s rukovoditeljima u vatrogastvu.

Djelatnici VOS-a se tijekom ljetnih mjeseci dislociraju u prostore Državne vatrogasne intervencijske postrojbe u Divuljama. Središte djeluje u Divuljama sve do prestanka opasnosti za nastanak šumskih požara na priobalju. Tijekom ostalog dijela godine djelatnici Središta obavljaju svoje zadaće iz sjedišta Državnog centra zaštite i spašavanja u Zagrebu.

#### *Postojeće vatrogasne snage u ljudstvu za priobalni dio Republike Hrvatske po županijama*

RB	ŽUPANIJA	JVP		DVD		SEZONSKI VATROGASCI
		Broj JVP	Vatrogasci	Broj DVD-a	Vatrogasci	
1.	Dubrovačko - neretvanska	6	146	42	1.043	183
2.	Splitsko - dalmatinska	2	144	52	1.594	384
3.	Šibensko - kninska	4	109	23	433	158
4.	Zadarska	4	164	42	971	157
5.	Ličko - senjska	3	52	15	243	30
6.	Primorsko - goranska	6	238	68	1.385	50
7.	Istarska	7	226	33	646	38
Ukupno:		32	1.079	275	6.315	1.000

#### *Postojeće vatrogasne snage u ljudstvu za cijelu Republiku Hrvatsku po županijama*

RB	ŽUPANIJA	Broj JVP	Broj prof. vatrogasaca	Broj DVD-a	Broj dobrov. vatrogasaca *
1	BJELOVARSKO-BILOGORSKA	4	98	167	7.565
2	BRODSKO-POSAVSKA	2	52	62	1.068
3	DUBROVAČKO-NERETVANSKA	6	146	42	951
4	ISTARSKA	7	226	33	686
5	KARLOVAČKA	2	75	98	195
6	KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	3	89	149	5.804
7	KRAPINSKO-ZAGORSKA	2	74	78	1.366
8	LIČKO-SENJSKA	3	52	16	407
9	MEĐIMURSKA	1	37	86	1.100
10	OSJEČKO-BARANJSKA	3	121	145	3.561
11	POŽEŠKO-SLAVONSKA	1	20	57	2.095
12	PRIMORSKO-GORANSKA	6	238	68	1.415
13	SISAČKO-MOSLAVAČKA	3	105	133	1.752
14	SPLITSKO-DALMATINSKA	2	144	52	1.944
15	ŠIBENSKO-KNINSKA	4	109	23	781
16	VARAŽDINSKA	1	51	125	2.480
17	VIROVITIČKO-PODRAVSKA	2	41	69	100
18	VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	4	75	57	1.799
19	ZADARSKA	4	164	42	1.057
20	ZAGREBAČKA	4	117	277	319
21	GRAD ZAGREB	1	337	56	3.212
UKUPNO		65	2.371	1.835	39.657

\* Broj dobrovoljnih vatrogasaca koji su osposobljeni sukladno Pravilniku o osposobljavanju

#### *Zrakoplovne snage:*

Sustav zrakoplovnih snaga djeluje unutar Ministarstva obrane. Stručni kadar (piloti i tehničko osoblje), zrakoplovi, sustav tehničkog održavanja i logistika popunjavaju se iz sastava MORH-a. U skladu sa Zakonom o vatrogastvu, glavni vatrogasni zapovjednik može zatražiti pomoć Oružanih snaga Republike Hrvatske te je dužan voditi intervencije u kojima sudjeluju zračne snage za gašenje požara.

U okviru zrakoplovnih snaga djeluju:

- 6 zrakoplova Canadair CL-415,
- 5 izviđačko – navalnih zrakoplova Air Tractor,
- 2-4 helikoptera MI-8.

#### *Razvoj vatrogastva:*

Kako se Republika Hrvatska sve više profilira kao regionalna turistička destinacija, usporedno se moraju razvijati i sposobnosti djelovanja sustava vatrogastva. Razvoj vatrogastva uvjetuje i nabavu modernije vatrogasne tehnike, opreme i sredstava za gašenje. Možemo izdvojiti potrebu nabave specijalne namjenske opreme za gašenje požara na otvorenom prostoru, objektima, plovilima, za intervencije pri nesrećama s opasnim tvarima te opreme za spašavanje ljudi i imovine.

Nadalje, planira se ustrojavanje specijalističkih interventnih timova zaštite i spašavanja unutar javnih vatrogasnih postrojbi (timovi za djelovanje nakon potresa i u vrijeme opasnosti od poplava, akcidente s opasnim tvarima, veće nesreće u prometu itd). Timovi će biti pripremljeni i za intervencije izvan Republike Hrvatske i mirovne misije.

Smjernice budućeg razvoja predviđaju osposobljavanje 50 do 100 stručnjaka na razini Republike Hrvatske za sudjelovanje u međunarodnim vježbama, kao i specijalizacije za

upravljanje specifičnim i složenijim intervencijama u kojima sudjeluju i vatrogasne postrojbe (primjerice u akcidentima s opasnim tvarima, potresima, poplavama, velikim požarima i sličnom). Isti osposobljeni stručnjaci bit će predviđeni i za međunarodnu suradnju i pružanje pomoći drugim državama.

Službe i postrojbe središnjih tijela državne uprave koja se zaštitom i spašavanjem bave u svojoj redovnoj djelatnosti predstavljaju profesionalni dio operativnih kapaciteta za zaštitu i spašavanje, koje sadrže i neke od žurnih službi, visoke je razine gotovosti i relativno kratkog vremena reagiranja. Osobito su značajni sveukupni kapaciteti zdravstva i socijalne skrbi (uključujući zdravstvene institute i zavode), stožeri, zavodi, instituti i inspekcija tijela državne uprave nadležnog za zaštitu okoliša i prirode, graditeljstvo i prostorno uređenje; kapaciteti središnjeg tijela državne uprave nadležnog za gospodarstvo u svezi upravnih poslova koji se odnose na industriju, energetiku, obrtništvo, djelatnost trgovine i strateške robne zalihe od interesa za zaštitu i spašavanje; središnjeg tijela državne uprave nadležnog za more, osobito Nacionalna središnjica za traganje i spašavanje na moru u Rijeci i lučke kapetanije; središnjeg tijela državne uprave nadležnih za vode i šume; Hrvatske vode, Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost, Državni hidrometeorološki zavod, Državna geodetska uprava, Državni inspektorat i drugi kapaciteti iz ovog područja. Uporaba navedenih kapaciteta u katastrofama i velikim nesrećama provodi se namjenski, uz koordinaciju stožera zaštite i spašavanja.

Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave nositelji su ustrojavanja i razvoja sustava zaštite i spašavanja te, sukladno načelu supsidijarnosti, najodgovornije za funkcionalnost i uspješnost operativnog djelovanja sustava na njihovom području. Godine zanemarivanja provođenja ustavnih i zakonskih obveza u području zaštite i spašavanja – uspostave sustava civilne zaštite na svom području odgovornosti, što znači osnivanja, opremanja i osposobljavanja postrojbi civilne zaštite, a što pretpostavlja izdavavanje proračunskih sredstava za tu namjenu, ovu razinu učinile su najslabijom izvršnom i provedbenom karikom cjelovitog sustava zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj. Međutim, kako u pravilu gotovo niti jedna jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave neće biti u mogućnosti razvijati samodostatne operativne kapacitete za reagiranje u slučaju katastrofa i velikih nesreća, najvažnije načelo ustrojavanja i planiranja zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj bit će primjena načela solidarnosti u pružanju pomoći katastrofom pogođenih lokalnih zajednica.

Snage za zaštitu i spašavanje planiraju se i osnivaju sukladno procjenama ugroženosti jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave. Uz gotove snage tijela državne uprave, općina, gradova, županija, udruga i drugih pravnih osoba, osnovane su: intervencijske postrojbe (na razini države), zatim postrojbe specijalističke namjene (na razini županija i gradova) i postrojbe opće namjene (na razini općina i gradova).

Razvoj snaga zaštite i spašavanja prioritetan je na područjima na kojima su identificirani visoki rizici od prirodnih i tehničko-tehnoloških ugroza.

Sukladno procjeni ugroženosti Republike Hrvatske od potresa razvidno je da je na područjima visokog rizika, uz postojeće kapacitete, potrebno razviti dodatne ljudske i materijalno tehničke resurse. Ta su područja:

- od hrvatsko-slovenske granice do područja južno od Senja,
- područja između Šibenika i Splita (s manjim prekidima) do područja južno od Dubrovnika,
- područje južno od Lastova,
- u zapadnom dijelu to je područje koje se proteže od granice sa Republikom Slovenijom,



zapadno od Karlovca, preko Žumberačkog gorja i Medvednice, do Kalnika i zapadnog dijela Bilogore,

- područja povezana sa središnjim slavonskim planinama Psunjem, Papukom i Dilj gorom. Središnji i istočni dio sjeverne Hrvatske odlikuje se znatno manjom seizmičkom aktivnošću u usporedbi s ostalim dijelovima države.

Slijedom navedenog, snage za spašavanje iz ruševina na lokalnog i regionalnoj razini treba nadalje osnivati i razvijati u svim županijama gdje je moguć potres intenziteta VIII° i IX°, a to su sve županije osim Istarske, uključujući Grad Zagreb.

Kapacitete za spašavanje iz ruševina na razini države potrebno je razvijati tako da se osigura ravnomjerna pokrivenost snaga na cijelom području Republike Hrvatske, a vezano uz regionalna središta: Zagreb, Osijek, Rijeka i Split. Takav raspored približno koincidira s područjima maksimalnog intenziteta potresa od IX°, a logistički se oslanja na lokacije četiri zonska skladišta DUZS-a u kojima se čuva oprema za spašavanje i oprema za zbrinjavanje stanovništva.

Blizina dviju nuklearnih elektrana i postojanje brojnih postrojenja i instalacija čija je djelatnost vezana uz opasne tvari, opravdava i nalaže osnivanje i razvoj snaga i sredstava za RKBN zaštitu. Područja Republike Hrvatske na kojima postoji potreba za osnivanje timova za RKBN zaštitu možemo podijeliti na gusto naseljena i na slabo naseljena s mogućim velikim izvorom RKBN onečišćenja. Slijedom navedenog, razvijanje timova za RKBN zaštitu osigurano je u četiri regionalna središta: Zagreb, Osijek, Rijeka i Split.

Regionalni centar Osijek pokriva: područje Baranje koje može doći pod utjecaj NE Pakš, brzo razvijajući grad-luku Vukovar, industrijske zone Slavenskog Broda te rafineriju u Bosanskom brodu, kao i ostale pogone poput tvornice papira u Belišću i cementa u Našicama.

Na ovom području također postoji veliki broj životinjskih farmi koje su u obiteljskom vlasništvu. Nadzor i kontrola je otežana u tim uvjetima, zbog čega postoji veliki rizik od širenja životinjskih bolesti.

Nadalje, istočnom Slavonijom prolazi jedna od najprometnijih rijeka Europe, Dunav, koji zahtijeva posebnu pažnju, posebice u odnosu na prijevoz opasnih tvari.

Uz veliki broj, odnosno gustoću stanovnika, u Gradu Zagrebu i okolici postoje industrijske lokacije koje predstavljaju visok rizik, kao što su industrijska zona Žitnjak, klizališta i tvornica piva u centru Grada Zagreba (spremnici s amonijakom), pogoni veterine, ranžirni kolodvor u Zagrebu i sl. Slična situacija je i u unutar grada Karlovca gdje se nalaze tvornica metalne robe, tvornica piva i mljekara. Krapinsko-zagorska županija u cijelosti je područje visokog rizika u pogledu nuklearne opasnosti te je uspostava snaga i materijalno-tehničkih resursa za RKBN zaštitu neupitna. Na varaždinskom području nalaze se mala raštrkana obiteljska gospodarstva, velika prehrambena industrija unutar grada Varaždina te ostale brzorastuće industrijske zone. Područje Podravine i šire bogato je plinskim i naftnim poljima te prehrambenom i farmaceutskom industrijom u Koprivnici. Područje Siska je visokorizično zbog postojanja teške industrije, poput kemijske industrije u Kutini i Sisku, željezare u Sisku, plinsko-naftnih polja i industrijske zone u Ivanić-Gradu te tvornice stakla u Lipiku, kao i prehrambene industrije u Petrinji.

RKBN timovi vezani uz regionalno središte Rijeka pokrivaju područje Primorja i Istre. Na tom području nalazimo kemijsku industriju u samom gradu Rijeci te na sjevernom dijelu otoka Krka, brodogradnju, luku Sušak, termoelektranu, tvornicu cementa, kamene vune i duhana u Istri. U samom Kvarnerskom zaljevu postoji veliki broj malih remontnih brodogradilišta te veliki broj obiteljskih brodogradilišta. Nadalje, obzirom na luku i terminal na sjevernom dijelu otoka Krka veliki rizik predstavlja pomorski promet. U Rijeci i na području Istre postoji veliki broj prehrambenih pogona, a turizam je također jedan od bitnih čimbenika rizičnosti na ovom području, što zbog samih turista, a što zbog kemijskih sredstava

koje se koriste prilikom pružanja turističko-ugostiteljskih usluga (hladnjaci, bazeni i sl.). Regionalno središte Split pokriva područje dalmatinskog priobalja, otoka i zaleđa. Uvjeti na ovom području nisu različiti od uvjeta na području regionalnog središta Rijeka - turizam, kemijska industrija, brodogradnja, prehrambena industrija, industrijske zone, a sve su to čimbenici visoke rizičnosti na ovom području. Tako je bitno obratiti pažnju na tvornicu vijaka u Kninu kao i ranžirni kolodvor, industrijsku zonu u Dugopolju, pogone u Kaštelanskom zaljevu i Splitu, kao i industrijsku zonu i luke za teretni i putnički promet u Zadru te na Ploče, sa sadašnjim kapacitetima i planovima za budućnost, što predstavlja veliki izazov za planiranje razvoja RKBN zaštite. Brodogradnja je također značajni čimbenik rizičnosti ovog područja, kako velika, tako i mala obiteljska brodogradilišta. Uz navedeno, prehrambena industrija u vidu prerade ribe, ribogojilišta i uzgoja školjaka raširena je na cijelom području Dalmacije.

Na temelju procjene ugroženosti od poplava u Republici Hrvatskoj, razvidno je na kojim je područjima potrebno utvrditi potrebne kapacitete za učinkovito djelovanje u zaštiti i spašavanju od posljedica poplava i štetnog utjecaja voda:

#### *Sliv Save*

- uzvodno od Zagreba obrambeni nasipi su samo dijelom izgrađeni, dok mnoga područja nizvodno od Zagreba imaju nižu razinu sigurnosti od potrebne, jer zaštitni sustav Srednje posavlje nije dovršen,
- zaštitni sustavi na slivovima savskih pritoka su nedovršeni ili ih uopće nema,
- od bujičnih brdskih voda na slivu Kupe posebno se ističe Ogulin kao nedovoljno zaštićen.

#### *Sliv Drave i Dunava*

- obrambeni nasipi uglavnom su dovršeni, osim na pojedinim dionicama uz rijeku Muru i Dravu, te uz stara korita rijeke Drave na području HE Varaždin, Čakovec i Dubrava,
- najveći problem zaštite od poplava je neizgrađenost dovoljnog broja akumulacija i retencija za potrebe prihvaćanja velikih vodnih valova bujičnih vodotoka koji ugrožavaju naselja u Međimurju, Podravini, Slavoniji i Podunavlju,
- na Dunavu i donjoj Dravi problem predstavljaju pojave ledostaja koje mogu prouzročiti ledene poplave.

#### *Primorsko istarski slivovi*

- problem zaštite od poplava vezan je uz zaštitu urbanih sredina, turističkih područja, prometnica i poljoprivrednih površina od bujičnih poplava,
- nedovoljno su zaštićena nižežeći dijelovi područja Buzeta i Pazina te naselja u dolini Mirne, Dragonje i Raše,
- na ličkom području nedovoljno je branjeno područje Gospića i Kosinjskog polja,
- neuređene brdske vode s Velebita ugrožavaju područja i naselja uz jadransku magistralu duž čitavog područja od Senja do Starigrad Paklenice.

#### *Dalmatinski slivovi*

- zaštita od poplava sastoji se od zaštite od poplava velikih rijeka Zrmanje, Krke, Cetine i Neretve,
- područja Obrovca i Kninskog polja i dalje su nedovoljno zaštićena,
- područje delte Neretve posebno je ranjivo od poplava; najugroženiji su desnoobalni nižežeći dijelovi Metkovića,
- u zaobaljima Male Neretve, neprimjerenom gradnjom spriječeno je normalno funkcioniranje zaštitnog sustava,

- brojne neuređene bujice ugrožavaju Dalmatinsku obalu od Zrmanje do Prevlake te dalmatinske otoke,
- poseban problem je odvodnja krških polja (Rastok, Vrgorsko polje, Imotsko polje) koja još uvijek nije adekvatno riješena.

Obzirom na opisanu situaciju, u regionalnim središtima Zagreb, Osijek, Rijeka i Split utemeljeni su Odjeli DIP CZ specijalizirani i za poslove zaštite i spašavanje na vodi, kako bi se osigurala ravnomjerna pokrivenost i zastupljenost snaga na cijelom području Republike Hrvatske.

Takav raspored Odjela DIP CZ, specijaliziranih i za poslove zaštite i spašavanje na vodi, približno koincidira i sa granicama voodnogospodarskih odjela Hrvatskih voda.

Državnim planom obrane od poplava ("Narodne novine" br. 84/10) uređene su teritorijalne jedinice za obranu od poplava, stadiji obrane od poplava, mjere obrane od poplava, uključivo i preventivne mjere, nositelji obrane od poplava, upravljanje obranom od poplava, sadržaj provedbenih planova obrane od poplava, sustav za obavješćivanje i upozoravanje i sustav veza, te mjere za obranu od leda na vodotocima.

Temeljem Državnog plana obrane od poplava na razini Republike Hrvatske kao središnja ustrojbeno jedinica Hrvatskih voda za upravljanje redovitom i izvanrednom obranom od poplava ustrojen je Glavni centar obrane od poplava. U Glavnom centru obrane od poplava osigurava se središnje upravljanje, glavna koordinacija, te se uspostavlja sustav veza i obavješćivanja o stanjima u obrani od poplava. Glavni centar obrane od poplava nalazi se u Zagrebu, a u njegovom okviru djeluju i centri obrane od poplava na razini šest sektora:

1. Mura i gornja Drava – Sektor "A" sa sjedištem u Varaždinu (obuhvaća područja malih slivova "Plitvica – Bednja", "Trnava" i "Bistra")
2. Dunav i donja Drava – Sektor "B" sa sjedištem u Osijeku (obuhvaća područja malih slivova "Županijski kanal", "Karašica–Vučica", "Baranja" i "Vuka")
3. Gornja Sava – Sektor "C" sa sjedištem u Zagrebu (obuhvaća područja malih slivova "Zagrebačko prisavlje", "Krapina–Sutla" i "Zelina–Lonja")
4. Srednja i donja Sava – Sektor "D" sa sjedištem u Zagrebu (obuhvaća područja malih slivova "Kupa", "Banovina", "Lonja–Trebež", "Česma–Glogovnica", "Ilova–Pakra", "Subocka–Strug", "Šumetlica–Crnac", "Orljava–Londža", "Brodsko posavina" i "Biđ–Bosut")
5. Slivovi Sjevernog Jadrana – Sektor "E" sa sjedištem u Rijeci (obuhvaća područja malih slivova "Mirna–Dragonja", "Raša–Boljunčica", "Kvarnersko primorje i otoci", "Gorski kotar", "Podvelebitsko primorje i otoci" i "Lika")
6. Slivovi Južnog Jadrana – Sektor "F" sa sjedištem u Splitu (obuhvaća područja malih slivova "Zrmanja–Zadarsko primorje", "Krka–Šibensko primorje", "Cetina", "Srednje dalmatinsko primorje i otoci", "Vrlička", "Matica", "Neretva–Korčula" i "Dubrovačko primorje")

Osim izrade Glavnog provedbenog plana obrane od poplava, u Državnom planu obrane od poplava utvrđena je i obveza izrade provedbenih planova obrane od poplava za 34 branjena područja, a kojima se utvrđuje operativno upravljanje rizicima od poplava i neposredna provedba mjera obrane od poplava na terenu.

Na temelju Državnog plana obrane od poplava Hrvatske vode su donijele Glavni provedbeni plan obrane od poplava (siječanj 2013.) koji je javno dostupan na internetskim stranicama Hrvatskih voda (<http://www.voda.hr>). Glavnim provedbenim planom utvrđeni su tehnički i ostali elementi potrebni za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava na vodama I. reda

Uz navedeno, jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave trebaju, sukladno svojim procjenama ugroženosti, razvijati dodatne kapacitete civilne zaštite (timove opće namjene i specijalističke timove za spašavanje na vodi) kao potporu gotovim snagama pravnih osoba i udruga građana.

Zdravstveni kapaciteti za zaštitu i spašavanje osiguravaju se putem Kriznog stožera Ministarstva zdravlja, kojemu je zadaća koordiniranje intervencija, medicinskih timova i medicinskih materijalno tehničkih resursa u slučaju katastrofa i velikih nesreća.

Sustav zdravstva i njegovi kapaciteti u Republici Hrvatskoj, koji bi se koristili i u katastrofama razvijaju se sukladno Nacionalnoj strategiji razvoja zdravstva 2012-2020 („Narodne novine“, broj 116/12).

U aktivnostima zaštite i spašavanja, usklađeno s dijelovima operativnih snaga, sudjeluju i Oružane snage Republike Hrvatske i policije.

Sudjelovanje Oružanih snaga Republike Hrvatske i policije usklađuju Ministarstvo obrane, Ministarstvo unutarnjih poslova i Državna uprava za zaštitu i spašavanje.

### ***Mjere civilne zaštite***

Mjere civilne zaštite predstavljaju posebno planirana organizacijska rješenja, koja uključuju korištenje sveukupno raspoloživih materijalnih i ljudskih resursa s ciljem umanjivanja posljedica izvanrednih događaja te olakšavanja preživljavanja stanovništva u periodu neposredno prije opasnosti te nakon što su katastrofa i velika nesreća nastale. Reducirane su isključivo na tzv. «klasične» mjere civilne zaštite: sklanjanje, evakuaciju i zbrinjavanje stanovništva i materijalnih dobara, a razrađuju se u području planiranja djelovanja civilne zaštite.

Sklanjanje predstavlja dugoročnu, ujedno i skupu mjeru civilne zaštite, ukoliko se svim investitorima zakonski utvrdi obveza izgradnje i održavanja posebnih građevina – skloništa određenog stupnja zaštite, u kojima je moguće osigurati uvjete za zaštitu i preživljavanje stanovnika u slučaju kontaminiranosti prostora ili zbog borbenih djelovanja. Mjera je dugoročna iz razloga što se skloništa trebaju graditi kontinuirano, obzirom da se ne mogu izgraditi u kratkom vremenu prije nego što nastupe uvjeti koji će nalagati njihovo korištenje, a skupa je zato što veže značajna financijska sredstva. Trenutno Republika Hrvatska raspolaže s cca 7% sklonišnih kapaciteta u odnosu na potrebe, a i oni predstavljaju opterećenje jer je potrebno pokrenuti ciklus njihovog investicijskog održavanja. Ovaj postotak dodatno upozorava i otvara pitanja tko će se moći sklanjati a tko ne, te zbog neriješenih vlasničkih pitanja, neprimjerenosti komercijalnim namjenama zbog građevinske izvedbe kao i nesklonosti investitora za gradnjom skloništa, ali i zbog trenutnog tehničkog stanja njihove ispravnosti, trebat će definirati politiku provođenja ove mjere civilne zaštite.

Evakuacija je planski i operativno i organizacijski izuzetno zahtjevna mjera civilne zaštite, koja može biti djelomična ili potpuna te privremena ili trajna za pogođeno područje, a primjenjuje se isključivo kada je jedino njenim provođenjem moguće zaštititi živote stanovništva.

Paralelno s evakuacijom provodi se mjera zbrinjavanja, u smislu planiranja, organizacije i provedbe osiguravanja objekata za prihvata i smještaj te svih ostalih kapaciteta za zadovoljavanje temeljnih životnih potreba evakuiranog stanovništva. Civilna zaštita samostalno, kao glavni nositelj, planira podizanje kamp naselja za zbrinjavanje građana koji su ostali bez smještaja, nabavlja potrebna sredstva te usklađuje aktivnosti s Ravnateljstvom za robne zalihe i Hrvatskim crvenim križem u provođenju zbrinjavanja stanovništva na navedeni način.

### ***Materijalni resursi za zaštitu i spašavanje***

Stanje, vrste i kvaliteta standardne opreme i sredstava za zaštitu i spašavanje od izuzetnog je značaja za ostvarivanje kvalitetne zaštite i spašavanja u katastrofama i velikim nesrećama.

Kada se govori o opremljenosti operativnih snaga zaštite i spašavanja, najznačajniji dio veže se uz gotove snage, one koje se nekom od djelatnosti zaštite i spašavanja bave u okviru redovne djelatnosti.

Ocjena je da, iz razloga što se uglavnom radi o pravnim osobama koje djelatnost obavljaju na tržištu, tijela vlasti nemaju potrebe za posebnim praćenjem stanja i utvrđivanjem posebnih zahtjeva za nabavku posebne ili dodatne opreme i sredstava, s jedne strane zato što bi to zahtijevalo i financiranje u punom iznosu troškova za njihovu nabavku te, s druge strane, jer one zbog vlastite konkurentnosti i tržišnog natjecanja, same skrbe o njihovom stanju.

Puno važnije pitanje je, prije svega stoga što zahtijeva državnu regulaciju, standardiziranje opreme i sredstava tijela za koordiniranje djelovanja operativnih snaga zaštite i spašavanja i tijela za zapovijedanje snagama civilne zaštite te opreme i sredstava snaga civilne zaštite.

Materijalni ustroj propisuje Državna uprava za zaštitu i spašavanje, koja skrbi i za nabavku, skladištenje i održavanje dijela sredstava za potrebe Stožera zaštite i spašavanja Republike Hrvatske, Zapovjedništva civilne zaštite Republike Hrvatske i državnih intervencijskih postrojbi. Tijela lokalne i područne (regionalne) samouprave nadležna su za opremanje vlastitih stožera zaštite i spašavanja, zapovjedništava i postrojbi civilne zaštite.

Zemljopisno-obavijesni sustav (ZeOS) DUZS-a predstavlja temeljni medij za planiranje u zaštiti i spašavanju, za potrebe operativnog zapovijedanje te usklađivanja djelovanja operativnih snaga zaštite i spašavanja u katastrofama i velikim nesrećama.

Za njegovo uspostavljanje, tehničko i operativno konfiguriranje, kompletiranje potrebnim bazama podataka i održavanje te sveukupno standardiziranje nadležna je Državna uprava za zaštitu i spašavanje uz suradnju i uz pomoć drugih središnjih tijela državne uprave, državnih upravnih organizacija i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.

Oprema i sredstva za civilnu zaštitu nabavljaju se izborom od raspoloživih na tržištu, a trebaju zadovoljiti potrebe ostvarivanja zadaća civilne zaštite, sukladno novom konceptu njenog ustrojavanja i misiji. Također, trebaju biti sukladna standardima i normama kojima se propisuje njihova kvaliteta, što je jedan od uvjeta za postizanje interoperabilnosti civilne zaštite Republike Hrvatske sa snagama partnerskih država u zajedničkim operacijama u širem strategijskom okruženju.

Hrvatske šume d.o.o. Zagreb osiguravaju financijska sredstva od naknada za korištenje općekorisnih funkcija šuma (OKFŠ) u svrhu zaštite od požara sukladno Zakonu o šumama („Narodne novine“, broj 140/05, 82/06, 129/08, 80/10 i 124/10).

Osim navedenog, Vlada Republike Hrvatske u državnom proračunu osigurava financijska sredstva za materijalnu obnovu spremnosti snaga zaštite i spašavanja u sklopu državnih robnih zaliha, sukladno Zakonu o strateškim robnim zalihama („Narodne novine“, broj 87/02). Strateške robne zalihe stvaraju se i za osiguranje osnovne opskrbe ugroženog stanovništva u slučaju katastrofa i velikih nesreća.

## VIII. ZAKLJUČNE OCJENE

### *Obveze sustava zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj*

Republika Hrvatska u znatnoj je mjeri izložena je opasnostima od prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća i s njima vezanim rizicima.

Primjenom odgovarajućih postupaka rizici se mogu ublažiti do razine socijalne prihvatljivosti njihovih posljedica. Zato bi zaštita i spašavanje trebala predstavljati prioritetni nacionalni sigurnosni interes, čijim se ostvarivanjem, osim jačanja nacionalne sigurnosti, smanjuje broj ljudskih žrtava i materijalne štete.

Sustav zaštite i spašavanja puno je više od operativnih resursa i kapaciteta namijenjenih otklanjanju posljedica katastrofa i velikih nesreća, koji su samo jedna njegova dimenzija.

Preventivne i druge stručne mjere usmjerene na ostvarivanje sigurnosnih i zaštitnih funkcija u svim područjima društvenih aktivnosti druga su njegova dimenzija, koja ujedno predstavlja temelj učinkovitog, znači i uspješnog sustava zaštite i spašavanja.

Zajedničko djelovanje socijalno-odgovornih čimbenika nacionalne sigurnosti u području zaštite i spašavanja, od pojedinaca, svih tijela vlasti od lokalne do državne razine, gospodarstva te udruga i organizacija, pretpostavka je učinkovitosti sustava.

Kako bi se uspješno ostvarila integracija i zajedničko djelovanje svih dijelova cjelovitog sustava zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj trebaju se provesti sljedeće smjernice, koje su navedene neovisno o eventualno mogućoj listi prioriteta:

- dosljedno primjenjivati Ustav i zakone koji se odnose na sustav zaštite i spašavanja, u potpunosti decentralizirati sustav te ga kadrovski, materijalno i financijski konsolidirati kako bi se razvili optimalni operativni kapaciteti za učinkovito djelovanje u katastrofama i velikim nesrećama,
- u području zaštite i spašavanja uskladiti nacionalno zakonodavstvo s pravnom stečevinom EU te operativne snage zaštite i spašavanja u organizacijskom, tehničkom, intelektualnom i operativnom smislu razvijati s smjeru interoperabilnosti za djelovanje u zajedničkim operacijama u širem stratejskom okruženju pod vodstvom UN-a, EU i NATO-a, kao i razvijati međunarodnu bilateralnu i multilateralnu suradnju u zaštiti i spašavanju,
- planski, organizacijski, operativno i kontinuirano unaprjeđivati sustav zaštite i spašavanja na svim razinama njegovog ustrojavanja,
- unaprjeđivati preventivu u graditeljstvu i prostornom planiranju s ciljem umanjivanja rizika i opasnosti te posljedica od katastrofa i velikih nesreća,



- ugrađivati i dosljedno primjenjivati najbolja rješenja i praksu održivog razvoja te provoditi mjere u cilju zaštite zdravlja i života ljudi i očuvanja okoliša za buduće generacije,
- odgovorno se odnositi prema ostvarivanju svih sigurnosnih interesa, razvijati sigurnosnu kulturu i graditi savjestan odnos u korištenju tehnologija, zbrinjavanju otpada, zaštiti okoliša, manipuliranju s opasnim tvarima te umanjivanju i eliminiranju opasnosti, kako bi se rizici koji ugrožavaju živote i zdravlje ljudi, materijalna dobra i okoliš sveli na socijalno prihvatljivu razinu,
- osiguravati robne zalihe za djelovanje operativnih snaga sustava zaštite i spašavanja u katastrofama i velikim nesrećama,
- razviti strategiju zaštite sustava, mreža i objekata koji čine kritičnu infrastrukturu u cilju osiguranja kontinuiteta njihova djelovanja i u uvjetima katastrofa, u što se moraju uključiti sva tijela državne uprave i drugi čimbenici na nacionalnoj razini, uz puno osiguranje javno-privatnog partnerstva,
- usmjeravanjem, praćenjem i nadzorom, uz primjenu svih raspoloživih mehanizama, treba sustavno i dugoročno poticati ustrojavanje, razvoj i kontinuirano sveukupno unaprjeđivanje kapaciteta i spremnosti sustava zaštite i spašavanja,
- razvijati i provoditi programe osposobljavanja koordinativnih i zapovijednih tijela kao i svih operativnih snaga zaštite i spašavanja na nacionalnoj razini i razinama jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave kao i u okviru bilateralnih i multilateralnih projekata međunarodne suradnje u zaštiti i spašavanju,
- planski osnivati i razvijati (planirati, osposobljavati i opreмати) snage za zaštitu i spašavanje sukladno procijenjenim rizicima,
- poticati razvoj svijesti o potrebi sigurnog ponašanja i postupanja u svim situacijama i sredinama,
- poticati, kao bitnu komponentu prevencije katastrofa i velikih nesreća, jačanje svijesti o postojanju rizika i njihovu utjecaju na sve aktivnosti u gospodarstvu i društvu u cjelini,
- razvijati međunarodnu suradnju u zaštiti i spašavanju, jednako kroz djelovanje u okvirima euroatlantskih integracija (NATO, EU) kao i kroz daljnji razvoj bilateralne suradnje sa susjednim i drugim državama, čime se osigurava stalna razmjena znanja, iskustava, te jačanje sposobnosti nacionalnog sustava zaštite i spašavanja u svim segmentima, od prevencije do djelatnih sposobnosti.

Uz to, sposobnost suradnje u uvjetima katastrofa i pružanje međunarodne pomoć pozicionira Republiku Hrvatsku kao ozbiljnog partnera u Europi i svijetu.

## IX. ZEMLJOVIDI

- Prilog br. 1: Zemljovid mogućih ugroza Republike Hrvatske**  
(Poglavlje I. PROCJENA U SUSTAVU ZAŠTITE I SPAŠAVANJA REPUBLIKE HRVATSKE)
- Prilog br. 2: Zemljovid okruženja Republike Hrvatske**  
(Poglavlje II. UGROŽENOST REPUBLIKE HRVATSKE;  
II.1. Položaj i karakteristike Republike Hrvatske)
- Prilog br. 3: Zemljovid zaštićenosti područja Republike Hrvatske od poplava**  
(Poglavlje III. PRIRODNE OPASNOSTI;  
III.1. Poplava)
- Prilog br. 4: Zemljovid hidroakumulacija, regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina**  
(Poglavlje III. PRIRODNE OPASNOSTI;  
III.1. Poplava)
- Prilog br. 5: Seizmološki zemljovid za povratni period 500 godina**  
(Poglavlje III. PRIRODNE OPASNOSTI;  
III.2. Potres)
- Prilog br. 6: Zemljovid pravnih osoba koje upravljaju opasnim tvarima**  
(Poglavlje IV. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE OPASNOSTI;  
IV.1. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće u gospodarskim objektima)
- Prilog br. 7: Zemljovid autocesta, državnih cesta i željeznica s tunelima**  
(Poglavlje IV. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE OPASNOSTI;  
IV.2. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane nesrećama u prometu)
- Prilog br. 8: Zemljovid lučkih uprava i unutarnjih plovnih puteva**  
(Poglavlje IV. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE OPASNOSTI;  
IV.2. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane nesrećama u prometu)
- Prilog br. 9: Zemljovid zračnih luka**  
(Poglavlje IV. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE OPASNOSTI;  
IV.2. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane nesrećama u prometu)
- Prilog br. 10: Zemljovid zona i sektora nuklearnih nesreća u najbližim nuklearnim reaktorima**  
(Poglavlje IV. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE OPASNOSTI;  
IV.3. Nuklearne i radiološke nesreće)
- Prilog br. 11: Zemljovid Područnih ureda ZIS, Odjela Državne intervencijske postrojbe CZ, Odjela Državne vatrogasne intervencijske postrojbe i zonskih skladišta**  
(Poglavlje VII. SNAGE ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE)

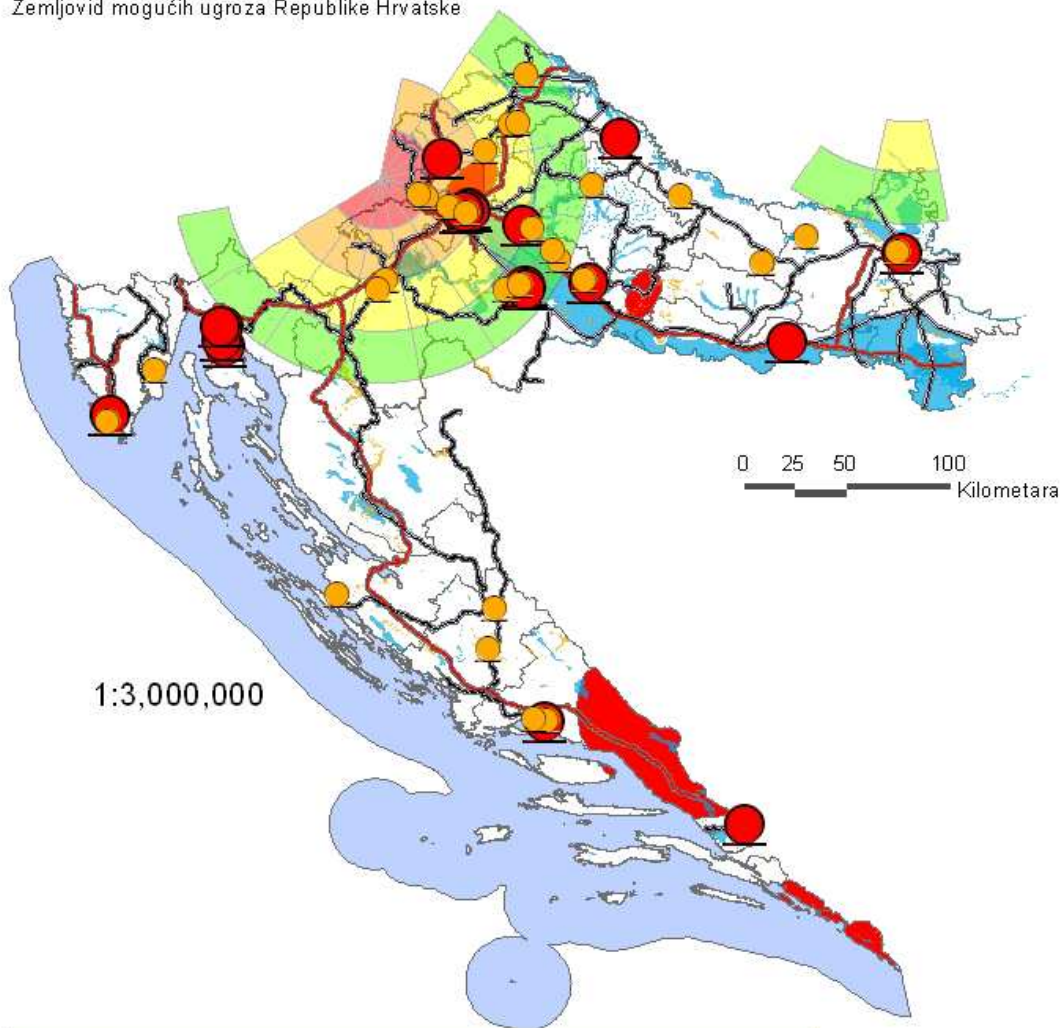


Republika Hrvatska

Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko-tehnoških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br. 1  
POGLAVLJE I. Procjena u sustavu ZIS-a RH

Zemljovid mogućih ugroza Republike Hrvatske



Legenda	
<b>Tehničko-tehnoške nesreće - stacionarne</b>	<b>Zone ugroženosti IIEK</b>
manje količine opasnih tvari	25 km
veće količine opasnih tvari	50 km
	75 km
	100 km
	Područja ugrožena željezničkim prometom
	Područja ugrožena cestovnim prometom
	Područja ugrožena potresom 9
	Minski ugrožena područja
	Područja ugrožena poplavama
	Teritorijalno more





Republika Hrvatska

Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko  
tehnoloških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br. 2  
POGLAVLJE II. UGROŽENOST REPUBLIKE HRVATSKE  
II.1. Položaji i karakteristike Republike Hrvatske

Zemljovid okruženja Republike Hrvatske



1:3,000,000

0 25 50 100  
Kilometara

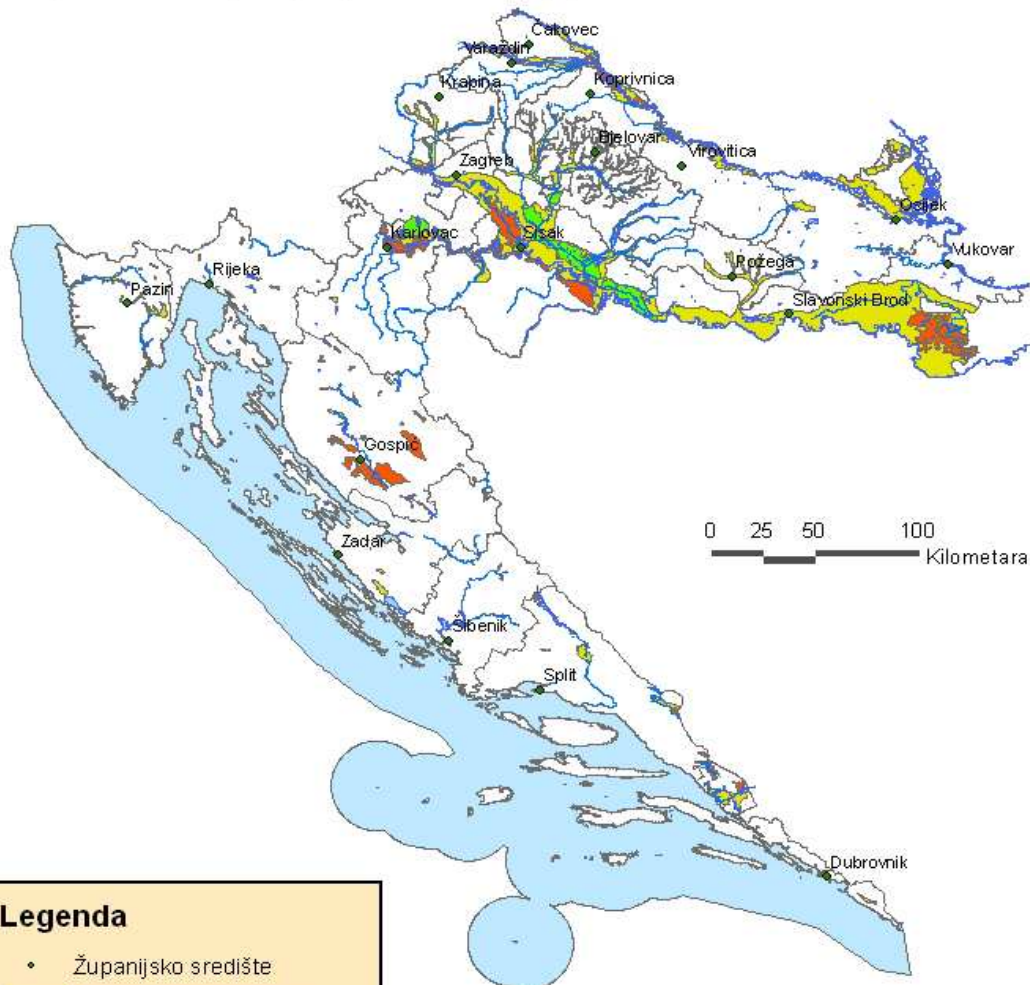


Republika Hrvatska

Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko-tehnoških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br. 3  
POGLAVLJE III. PRIRODNE OPASNOSTI  
III.1. Poplava

Zemljovid zaštićenosti područja Republike Hrvatske od poplava



### Legenda

- Županijsko središte
- Stalne vodene površine
- Nizinske retencije
- Učestalo plavljene površine
- Branjena područja
- More
- Granice županija
- Rijeke

1:3,000,000



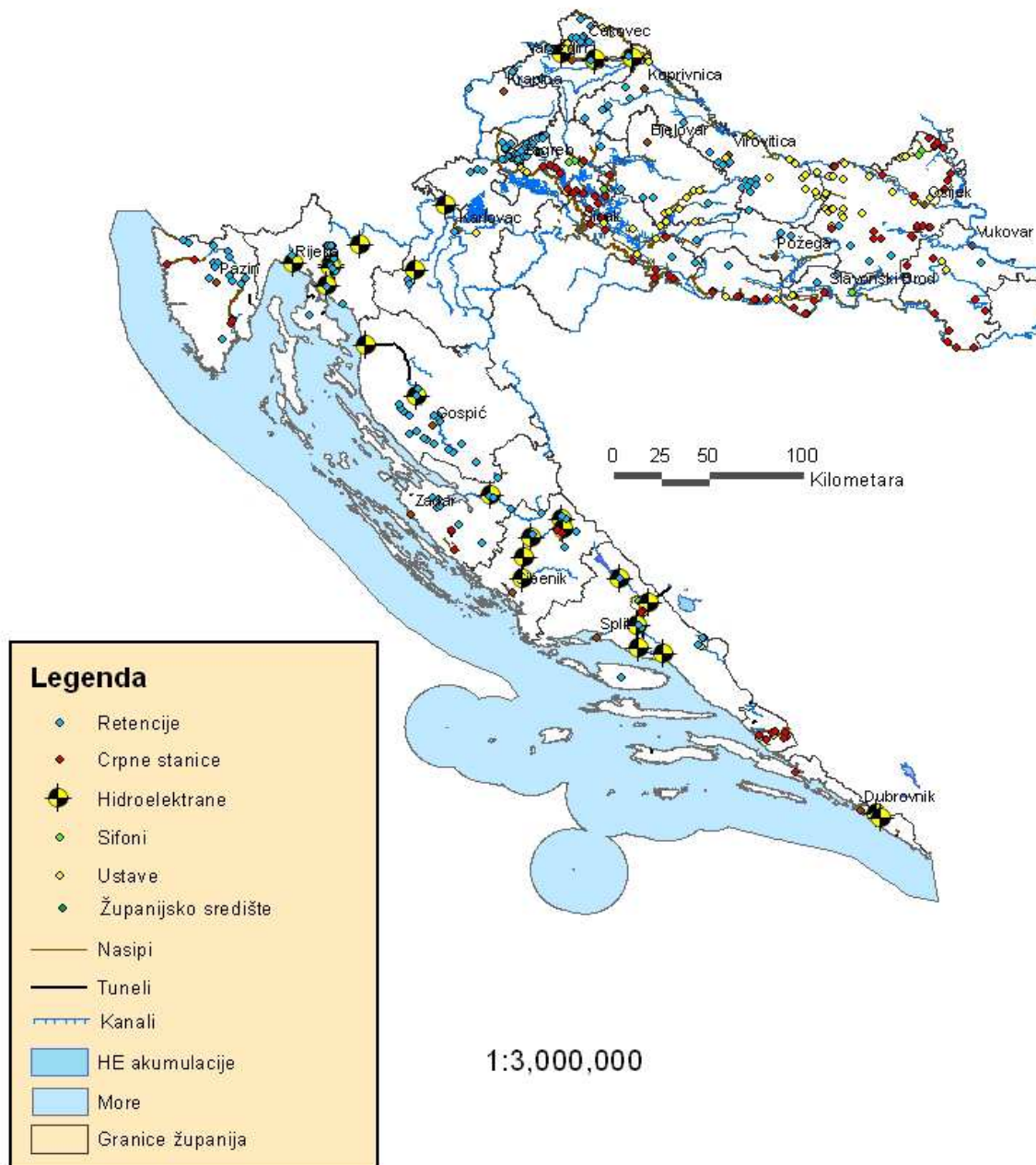


Republika Hrvatska

Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko  
tehnoških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br. 4  
POGLAVLJE III. PRIRODNE OPASNOSTI  
III.1. Poplava

Zemljovid hidroakumulacija, regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina





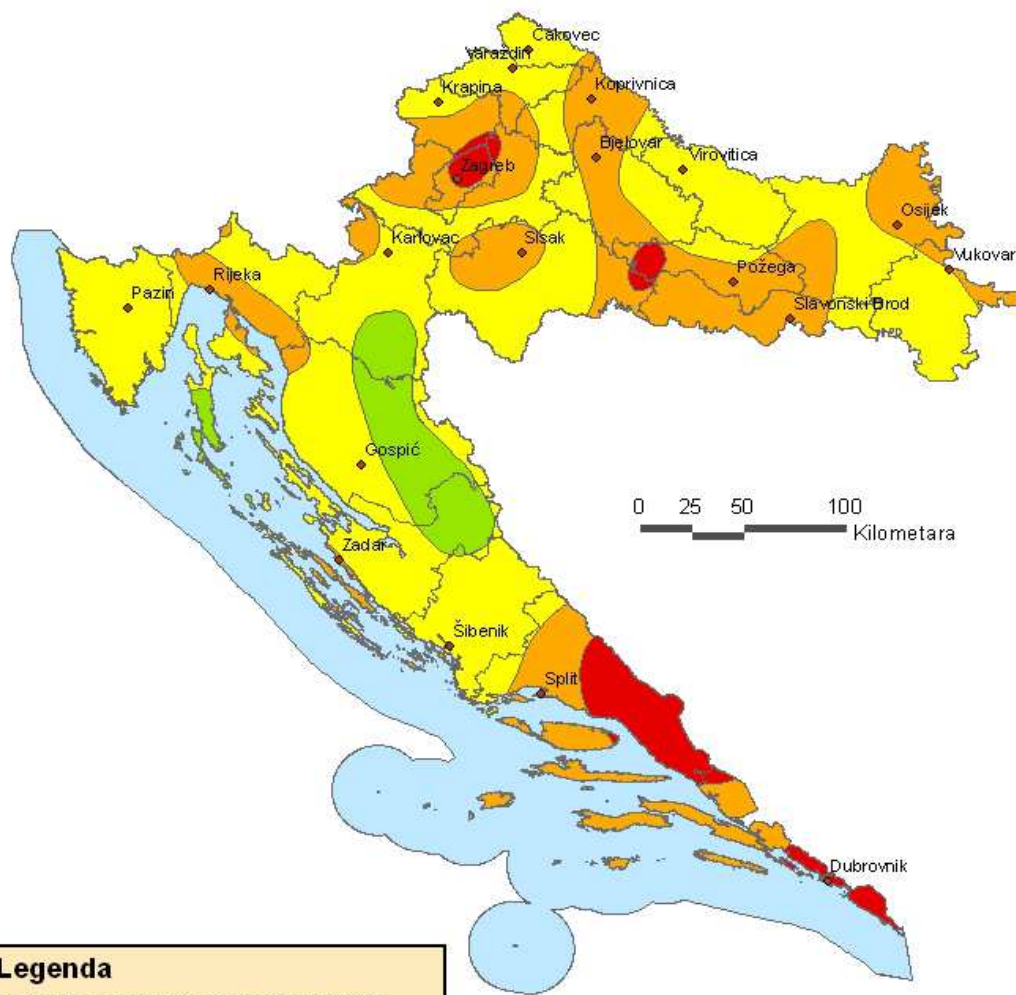


## Republika Hrvatska

### Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko tehnoloških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br. 5  
POGLAVLJE III. PRIRODNE OPASNOSTI  
III.2. Potres

Seizmološki zemljovid za povratni period 500 godina



#### Legenda

Područja s očekivanim maks. intenzitetom (MSK-64) uz vjerojatnost premašaja navedenih vrijednosti od 10 % u 50 god. razdoblju

- Područje intenziteta 6
- Područje intenziteta 7
- Područje intenziteta 8
- Područje intenziteta 9
- Granice županija
- More

1:3,000,000



Republika Hrvatska

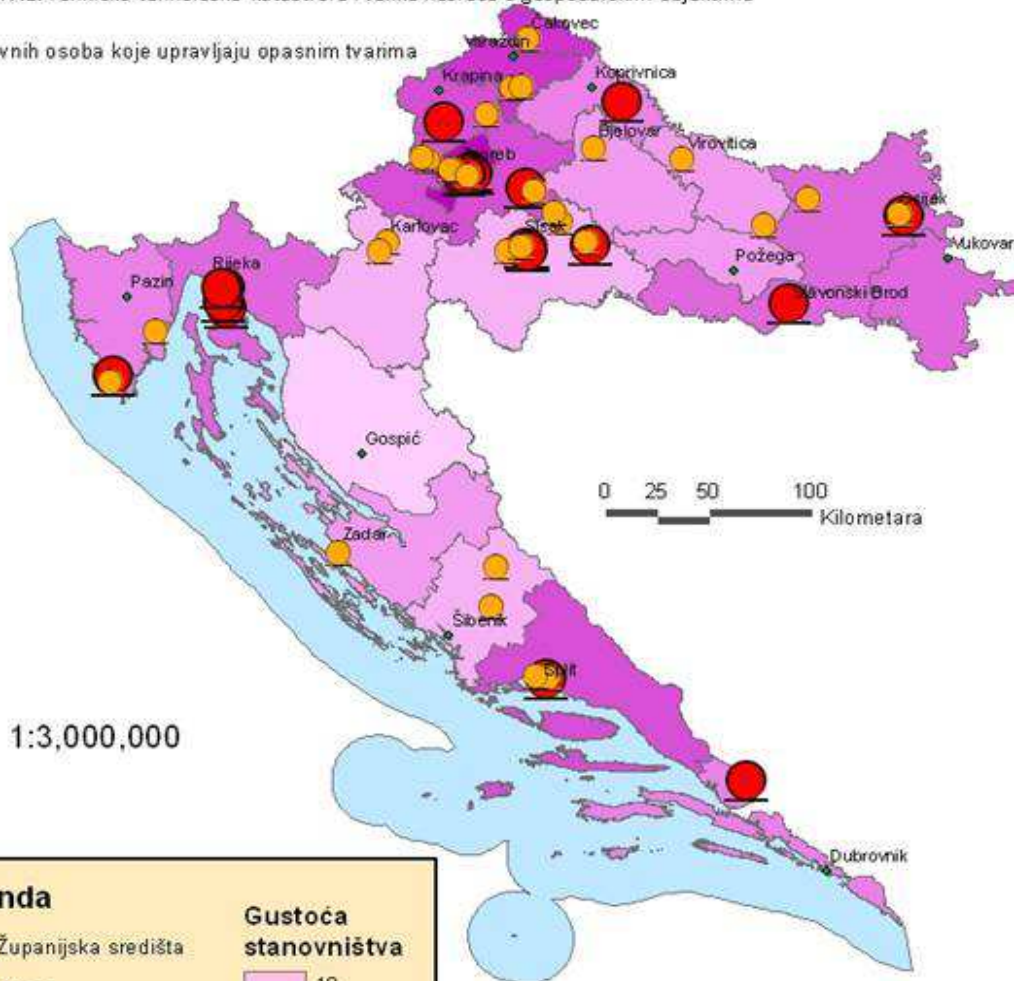
Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko-tehnoških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br. 6

POGLAVLJE IV. TEHNIČKO TEHNOLOŠKE OPASNOSTI

IV.1. Tehničko-tehnoške katastrofe i velike nesreće u gospodarskim objektima

Zemljovid pravnih osoba koje upravljaju opasnim tvarima



0 25 50 100  
Kilometara

1:3,000,000

### Legenda

● Županijska središta	<b>Gustoća stanovništva</b>
■ More	10
● manje količine opasnih tvari	11 - 41
● veće količine opasnih tvari	42 - 50
	51 - 73
	74 - 87
	88 - 116
	117 - 162
	163 - 1215



Republika Hrvatska

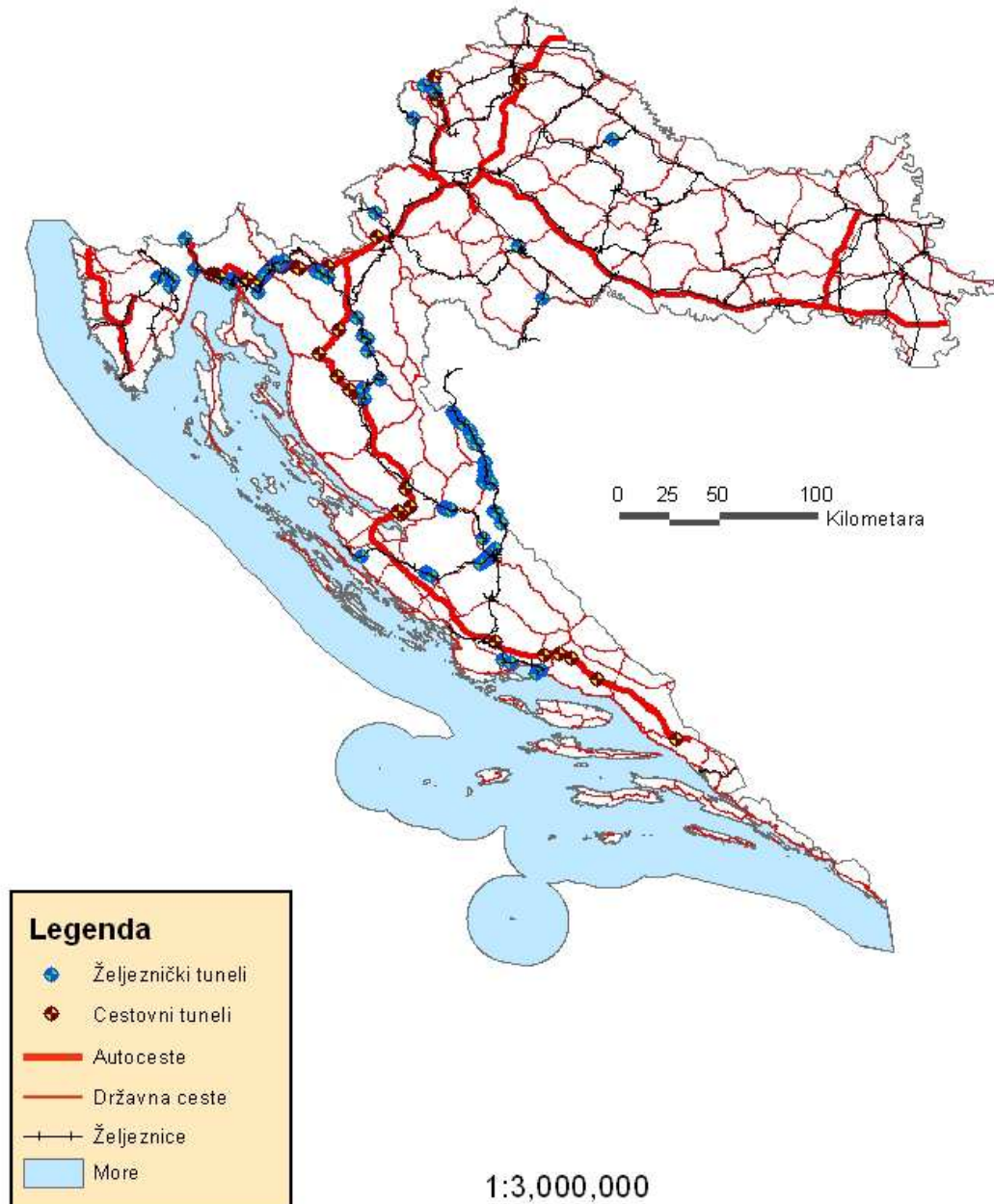
Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko tehnoloških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br.7

POGLAVLJE IV. TEHNIČKO TEHNOLOŠKE OPASNOSTI

IV.2. Tehničko tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane nesrećama u prometu

Zemljovid autocesta, državnih cesta i željeznica sa tunelima







Republika Hrvatska

Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko-tehnoških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br.8

POGLAVLJE IV. TEHNIČKO TEHNOLOŠKE OPASNOSTI

IV.2. Tehničko tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane nesrećama u prometu

Zemljovid lučkih uprava i unutarnjih plovih puteva





## Republika Hrvatska

### Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko tehnoloških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br. 9

POGLAVLJE IV. TEHNIČKO TEHNOLOŠKE OPASNOSTI

IV.2. Tehničko tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane nesrećama u prometu

Zemljovid zračnih luka



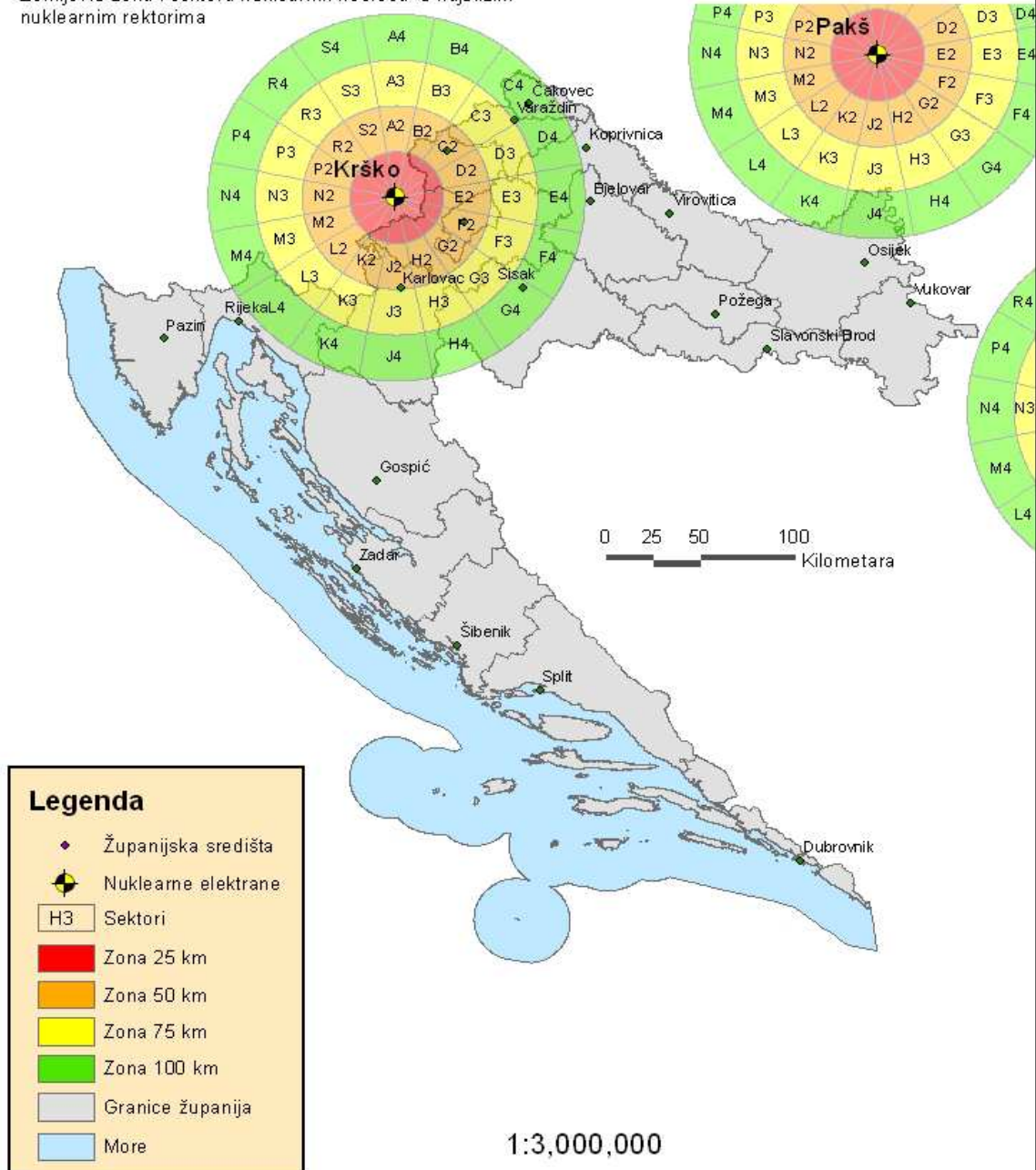


## Republika Hrvatska

### Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko tehnoloških katastrofa i velikih nesreća

Prilog br. 10  
POGLAVLJE IV. TEHNIČKO TEHNOLOŠKE OPASNOSTI  
IV.3. Nuklearne i radiološke nesreće

Zemljovid zona i sektora nuklearnih nesreća u najbližim nuklearnim reaktorima





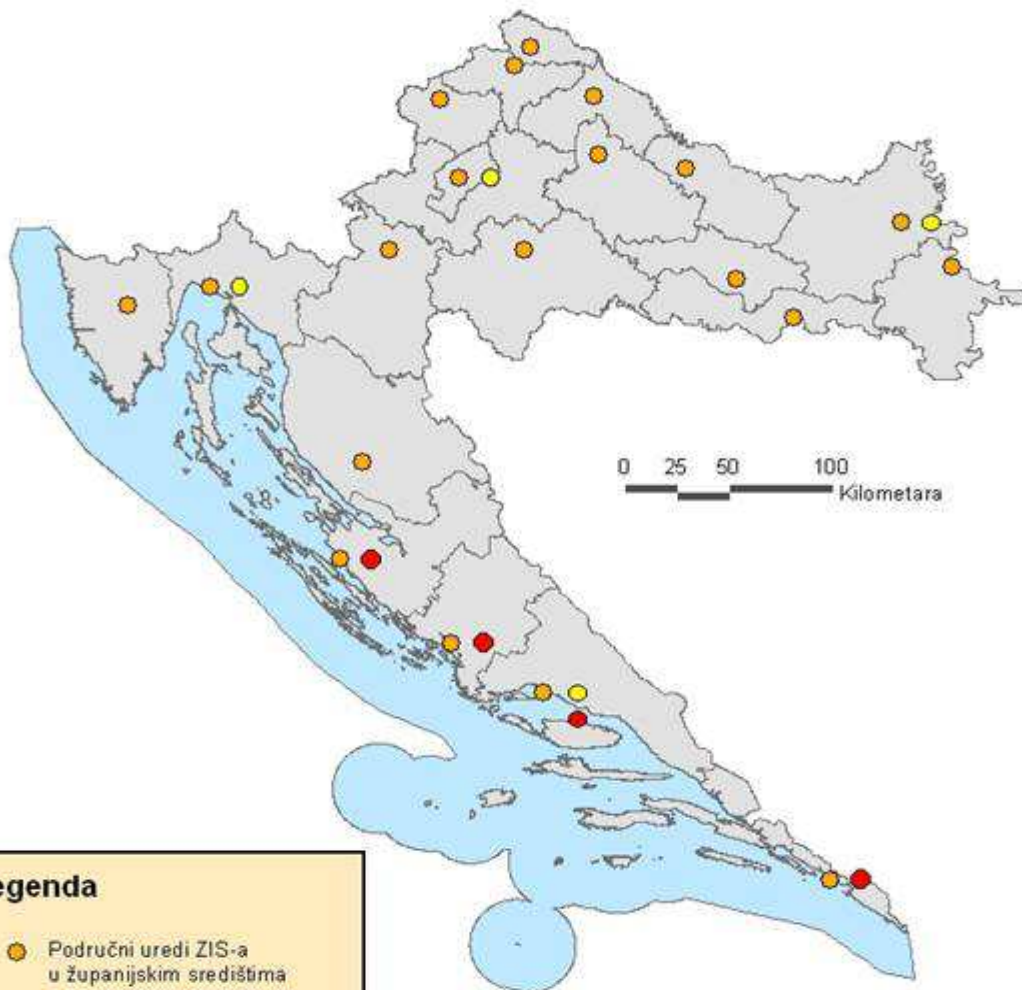


Republika Hrvatska




Procjena ugroženosti od prirodnih i tehničko  
tehnoloških katastrofa i velikih nesreća



Prilog br. 11  
POGLAVLJE VII SNAGE ZA ZAŠTITU I SPAŠAVANJE

Zemljovid Područnih ureda ZIS, Odjela Državne intervencijske postrojbe CZ,  
Odjela Državne vatrogasne intervencijske postrojbe i zonskih skladišta



### Legenda

-  Područni uredi ZIS-a u županijskim središtima
-  DIP CZ – Odjeli
-  DVIP – Odjeli

-  Granice županija
-  More

1:3,000,000