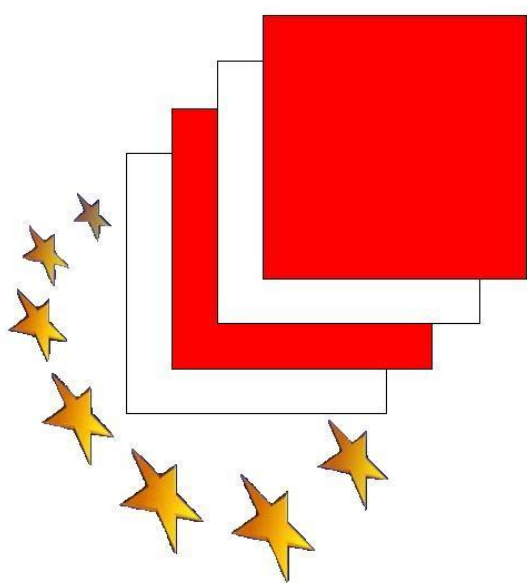


IV. Konferencija Hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa



*Hrvatska platforma
za smanjenje rizika
od katastrofa*

*Croatian National Platform for
Disaster Risk Reduction*

Sadržaj

1.	HP	3
2.	DUZS.....	3
3.	Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja	3
4.	Državni hidrometeorološki zavod	3
5.	Ministarstvo poljoprivrede i Hrvatske Vode	3
6.	Rasprava.....	3
7.	Hrvatska karta potresne opasnosti,	4
8.	Mjerenje dinamičkih parametara zgrada u Zagrebu uz pobudu mikroseizmičkim nemirom,.....	12
9.	Uloga građevinarstva u smanjenju rizika od potresa,	25
10.	Primjena geodetskih metoda u slučaju prirodnih katastrofa i postupovne mjere geodetske službe,.....	33
11.	POTREBE I MOGUĆNOSTI USPOSTAVLJANJA STALNOG SUSTAVA MJERENJA VALOVA U HRVATSKOJ,.....	42
12.	Biološka ugroza i funkcionalne sastavnice zaštite i spašavanja,.....	54
13.	ULOGA KONTINUIRANOG PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA S CILJEM SMANJENJA RIZIKA OD KATASTROFA,.....	66
14.	STRATEŠKE DIMENZIJE SAMOUBILAČKOG TERORIZMA,	73
15.	ULOGA EDUKACIJE U SMANJENJU RIZIKA OD KATASTROFA: javnozdravstvene intervencije,	88
16.	ULOGA I ZNAČAJ POTENCIJALA KRITIČNE INFRASTRUKTURE ZA UPRAVLJANJE U KRIZNIM SITUACIJAMA,	97
17.	STRATEŠKO UPRAVLJANJE ODNOSIMA S JAVNOŠĆU U SLUČAJU VELIKIH NESREĆA ILI KATASTROFA,.....	104
18.	POVEZANOST SUSTAVA ZAŠTITE I SPAŠAVANJA SA OPASNIM OTPADOM,	114
19.	O rizicima uporabe helikoptera u protupožarnim aktivnostima s gledišta mehanike leta,	124
20.	Muzej u kriznim situacijama – procjenjivanje opasnosti, planiranje i priprema,.....	134
	RADOVI KOJI SE NE IZLAŽU	140

IV. Konferencija Hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa

Post Hyogo rasprava

I. Sjednica – vodi Damir Čemerin, dipl.ing.

1. HP

Ranko Ostojić, ministar unutarnjih poslova, predsjednik Odbora Hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa – Uvodna riječ i otvaranje Konferencije

2. DUZS

dr.sc. Jadran Perinić, ravnatelj Državne uprave za zaštitu i spašavanje – „Pravci razvoja sustava zaštite i spašavanja, sa naglaskom na prevenciju i smanjenje rizika od katastrofa“

3. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja

Davorin Oršanić, dipl.ing.arh. - „Uloga Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja u izradi propisa iz područja prostornog planiranja i gradnje te provođenja nadzora nad donošenjem i izradom prostornih planova, kao i zakonitosti i kvalitete izvođenja građevinskih radova u cilju smanjenja rizika od katastrofa na prostoru Republike Hrvatske“

4. Državni hidrometeorološki zavod

dr.sc. Branka Ivančan-Picek, dr.sc. Vlasta Tutiš – Uloga i značenje Državnog hidrometeorološkog zavoda u obrani od katastrofa

5. Ministarstvo poljoprivrede i Hrvatske Vode

mr.sc. Zoran Đuroković, dipl.ing.građ., Elizabeta Kos dipl.ing.građ., dr.sc. Danko Biondić, dipl.ing.građ., Nedjeljko Šimundić, dipl.ing.građ. – „Poplave i obrana od poplava u Republici Hrvatskoj“

6. Rasprava

Svi sudionici

Radovi

II. Sjednica – vodi dr.sc. Robert Mikac

7. Hrvatska karta potresne opasnosti,

Marijan Herak, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički odsjek, Horvatovac 95, 10000 Zagreb (herak@irb.hr)

Sažetak – Na temelju podataka o seizmičnosti Hrvatske i susjednih područja izračunata je i kartama prikazana potresna opasnost za teritorij Republike Hrvatske. Izražena je najvećom horizontalnom akceleracijom tla tijekom potresa koja se u prosjeku premašuje jednom u 475 odnosno 95 godina. Karte su prihvaćene kao dio Nacionalnog dodatka nizu normi koje se odnose na protupotresnu gradnju (Eurokodovi). Izračunati hazard ukazuje na to da su potresima najugroženija područja južne Dalmacije, Hrvatskog primorja, te šira okolica Zagreba. Najmanja je opasnost u Istri i na kvarnerskim otocima, te u dijelovima Like i Slavonije. U pograničnim područjima, karta se izvrsno slaže s odgovarajućim kartama susjednih država.

Ključne riječi – *Potresna opasnost, seizmički hazard, potres, Hrvatska, Eurokod*

Croatian seismic hazard map

Abstract – Data on seismicity of Croatia and the neighbouring regions was used to estimate seismic hazard for the Croatian territory. The hazard, presented on two maps, is expressed in terms of the peak horizontal ground acceleration during an earthquake, which is exceeded on the average once in 475 or 95 years. The maps are accepted as a part of the National Annex to Eurocodes, a series of norms regulating earthquake resistant design of structures. The highest hazard is mapped in southern Dalmatia, Croatian Primorje, and in the greater Zagreb area; it is the lowest in Istria, in the Kvarner

archipelago, and in parts of Lika and Slavonia. In the border regions the maps match the corresponding maps of neighbouring countries.

Keywords – Seismic hazard, earthquake, Croatia, Eurocode

Uvod

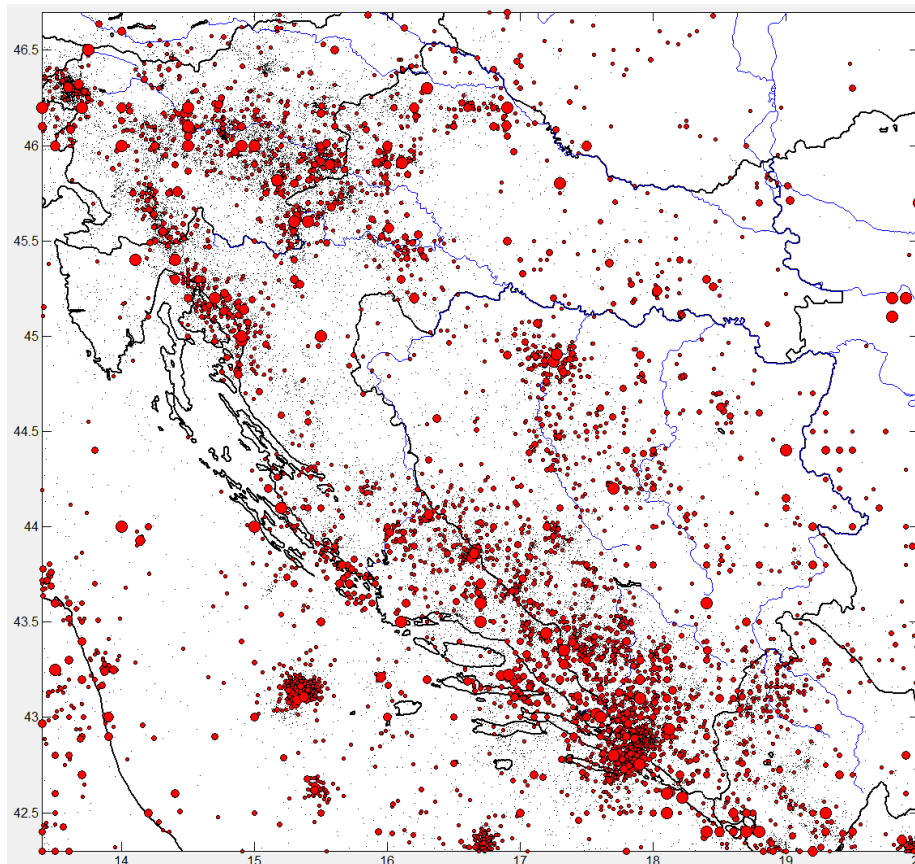
Tijekom postupka pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji valjalo je, između ostalog, usvojiti i određene europske normativne akte, među kojima su i Eurokodovi – norme koje se odnose na protupotresnu gradnju. Uvjet za njihovu korektnu primjenu je i izrada Nacionalnog dodatka za taj niz normi, čiji je važan dio *Karta potresnih područja* kojom se definira osnovna razina potresne opasnosti na teritoriju pojedine države. Na žalost, iako se takva karta može uvrstiti među dokumente koji su od strateške i nacionalne važnosti, u trenutku odluke o prihvaćanju Eurokodova odgovarajuća karta nije postojala. U praksi se koristila karta potresne opasnosti iz 1987. g. koja je već bila zastarjela, kako zbog metodologije njezine izrade, tako i zbog znatno poboljšanih spoznaja o seizmičnosti Hrvatske do kojih se došlo tijekom posljednjih 20-ak godina. Uz to, kako je potresna opasnost njome bila prikazana intenzitetom potresa, a ne vršnim iznosima akceleracije trešnje tla, bila je i neprikladna kao podloga za proračune prema odredbama Eurokodova. Zbog toga je Geofizički odsjek PMF-a predložio Hrvatskom zavodu za norme (koji je bio zadužen za prijevod i prilogodbu Eurokodova) da se pristupi izradi nove karte u skladu s najnovijim spoznajama o seizmičnosti Hrvatske i najvišim standardima koji se u svijetu koriste za izradu takvih karata, što je i prihvaćeno.

Podaci

Potresna se opasnost danas uglavnom procjenjuje tzv. vjerojatnosnim postupkom u kojem glavnu ulogu igra statistička obrada podataka o seizmičnosti razmatranog područja, koristeći pri tome razumne pretpostavke, empiričke i teorijske spoznaje. Osnovni podaci za takvu su analizu sadržani u katalozima potresa. Hrvatski katalog potresa (upotpunjena verzija kataloga opisanoga u Herak et al., 1996) danas sadrži osnovne podatke (koordinate epicentra, dubinu žarišta, vrijeme, magnitudu, intenzitet...) o više od 55.000 potresa koji su se dogodili u Hrvatskoj i susjednim područjima u posljednjih oko 2400 godina. Danas na godišnjoj razini u katalog dodajemo oko 8000 novih potresa, što je omogućeno znatnim proširenjem mreže seizmoloških postaja i njihovom modernizacijom. Kartu epicentara potresa prikazuje slika 1.

Kako katalog sadrži ne samo glavne, nego i prethodne i naknadne potrese za koje ne vrijedi pretpostavka o Poissonovoj razdiobi (koja je jedna o osnovnih pretpostavki u probabilističkoj procjeni potresne opasnosti), prije analize proveden je postupak izdvajanja glavnih potresa. Svaki je katalog potresa nužno i nehomogen jer njegova potpunost varira kako po godinama, tako i po magnitudi. Zbog toga je prije statističke

obrade bilo potrebno odrediti prostornu i vremensku razdiobu magnitudnog praga potpunosti. To je napravljeno kako je opisano u Herak et al. (2009).



Slika 1. Epicentri potresa iz Hrvatskog kataloga potresa (Geofizički odsjek PMF-a, 2011).

Tako pripremljen katalog poslužio je za proračun osnovnih statističkih parametara seizmičnosti u čvorovima guste mreže kojom je prekriven istraživani teritorij. To je područje koje je znatno veće od Hrvatske, jer na potresnu opasnost nekog mjesta utječu i potresi čiji su epicentri od njega udaljeni i više stotina kilometara. U svakom od čvorova određena su tri parametra – a , b , $M_{\max}$ – koji omogućuju procjenu učestalosti potresa i njihovu razdiobu prema magnitudi (Gutenberg-Richterova relacija):

$$\log N = a - bM, \quad M \in [M_{\min}, M_{\max}] \quad (1)$$

Ovdje je N je broj potresa s magnitudom većom ili jednkom M , a $M_{\min}$ je magnituda od koje je katalog potpun u okolišu svakog čvora. $M_{\max}$ je maksimalna moguća magnituda potresa na rasjedima u blizini razmatranoga čvora, a određuje se uzimajući u obzir najveće povijesne potrese, te prema seizmotektonskom potencijalu i recentnoj aktivnosti rasjeda. Seizmičnost je tako opisana dvama modelima: u Modelu 1, elementi

mreže bili su dimenzija 8,3 x 8,3 km, a u Modelu 2 dimenzije su bile 5,5 x 5,5 km. Konačna prostorna polja parametara a , b , $M_{\max}$ izgladana su na tri načina bi-normalnim eliptičkim kernelom različitih dimenzija čija je duža os bila usmjerena u dominantni pravac pružanja rasjeda u okolici predmetnog čvora, kako bi se utjecaj pojedinih jakih potresa iz prošlosti razdijelio na čitavu rasjednu zonu. Na taj način, za svaki model definirana su još tri podmodela (a, b, c) pa se ukupno radilo sa šest različitih modela seizmičnosti.

Račun potresne opasnosti

Potresna opasnost ili seizmički hazard govori o vjerojatnosti da se neki iznos odabranog parametra koji karakterizira trešnju tla na razmatranom mjestu premaši u referentnom razdoblju. Danas se, gotovo bez iznimke, gibanje tla tijekom potresa opisuje iznosom najvećeg horizontalnog ubrzanja tla (PGA – *peak ground acceleration*) koje se obično izražava u jedinicama ubrzanja Zemljine teže, g ($1 g = 9.81 \text{ m/s}^2$). Referentno razdoblje ovisi o *riziku* (ugroženosti) koji želimo preuzeti. Uobičajeno je za »obične« zgrade uzeti razdoblje od 50 godina i vjerojatnost od 10%. Tako za određeno mjesto potresnu opasnost možemo definirati tvrdnjom da se tamo premašivanje iznosa $PGA = 0.25 g$ očekuje s vjerojatnošću od 10 % tijekom bilo kojih 50 godina. Takav će se događaj ponavljati u prosjeku svakih 475 godina, pa često govorimo o hazardu na razini povratnog razdoblja od 475 godina. Važno je uočiti da ovdje nema nikakve periodičnosti – potres koji se ponavlja u *prosjeku* svakih 475 godina može se dogoditi sutra ili za 5000 godina, neovisno o tome kada je bio posljednji takav potres.

Potresna je opasnost za područje Republike Hrvatske izračunata koristeći stohastički (Monte-Carlo) postupak, u kojem se vjerojatnost premašivanja određene akceleracije određuje statističkom analizom sintetičkog kataloga potresa koji se generira koristeći empiričku razdiobu potresa (izraz 1) za svaki element mreže te za veoma dugački niz godina (ovdje 2.000.000 godina) koristeći tzv. atenuacijske relacije (AR). One omogućuju procijeniti iznose najvećeg horizontalnog ubrzanja, na temelju poznavanja magnitude potresa, udaljenosti lokacije od žarišta potresa, te raznih drugih parametara (vrste i geometrije rasjeda, položaju lokacije u odnosu na rasjed, tipa tla,...). Za svaki od generiranih potresa računala se teorijska najveća horizontalna akceleracija u svakom čvoru mreže i to koristeći 6 empiričkih atenuacijskih relacija (AR):

AR1: Herak, Markušić, Ivančić (2001)	[w = 0.20]
AR2: Akkar, Bommer (2010)	[w = 0.25]
AR3: Bindi, Luzi, Pacor, Sabetta, Massa (2009)	[w = 0.25]
AR4: Fukushima (2003)	[w = 0.10]
AR5: Chiou, Youngs (2008)	[w = 0.10]
AR6: Idriss (2008)	[w = 0.10]

Ove su relacije odabrane između desetaka raspoloživih jer su barem na neki način reprezentativne za razmatrano područje. Herak et al. (2001) je jedina AR izvedena za

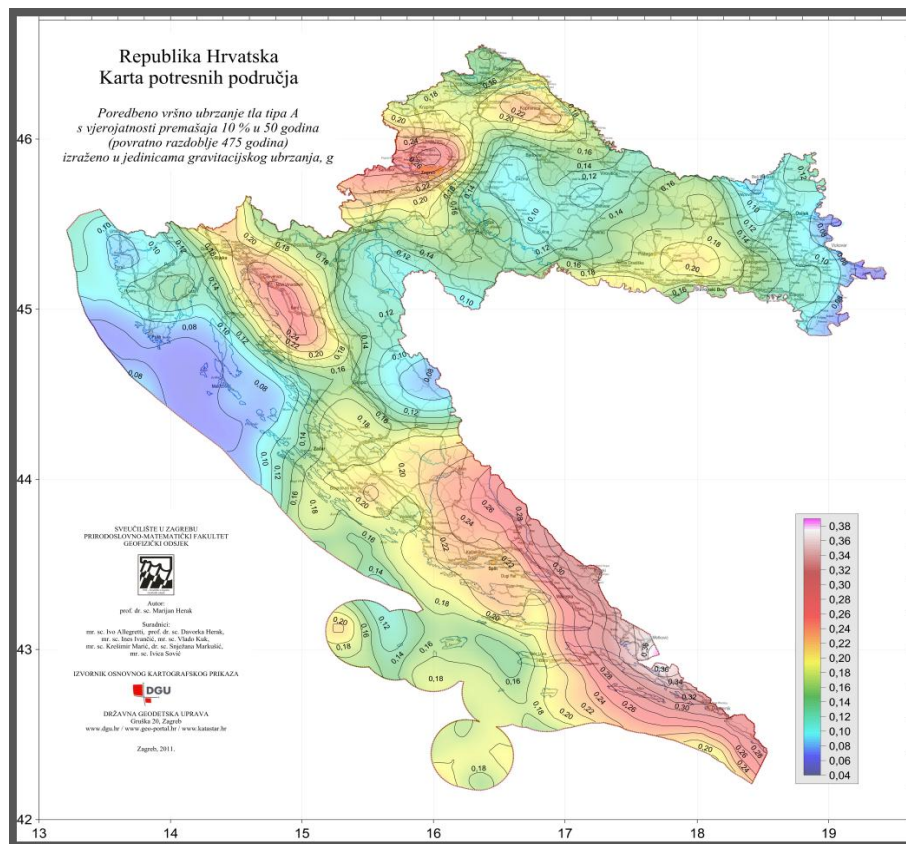
područje Hrvatske (širi prostor Dinarida). AR2 je nova relacija koje se odnosi na cijelu Europu i Mediteran, AR3 je izvedena za Italiju, AR4 se često koristi pri određivanju hazarda za nuklearne elektrane, dok su AR5 i AR6 tzv. *new generation* (NGA) relacije izvedene na osnovi istog, reprezentativnog skupa opažanja iz cijeloga svijeta. U uglatim zgradama prikazane su težine za svaku od AR, čija je suma 1.0.

Aleatorna nepouzdanost procjene PGA dana je standardnim devijacijama za svaku od korištenih AR, te je uzeta u obzir pri računanju. Odgovarajuća nepouzdanost M_{max} uzeta je kao ± 0.2 jedinice magnitude. Epistemičke se nepouzdanosti u obzir uobičajeno uzimaju tako da se konstruira logičko stablo, u kojem svaka od grana predstavlja određeni, mogući scenarij događaja. Težina pojedine grane ovisi o pridijeljenoj vjerojatnosti toga scenarija. U ovom slučaju korišteno je jednostavno logičko stablo sa 36 grana, po jedna za svaki par (AR, podmodel), pri čemu su svi podmodeli (1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c) imali jednake težine.

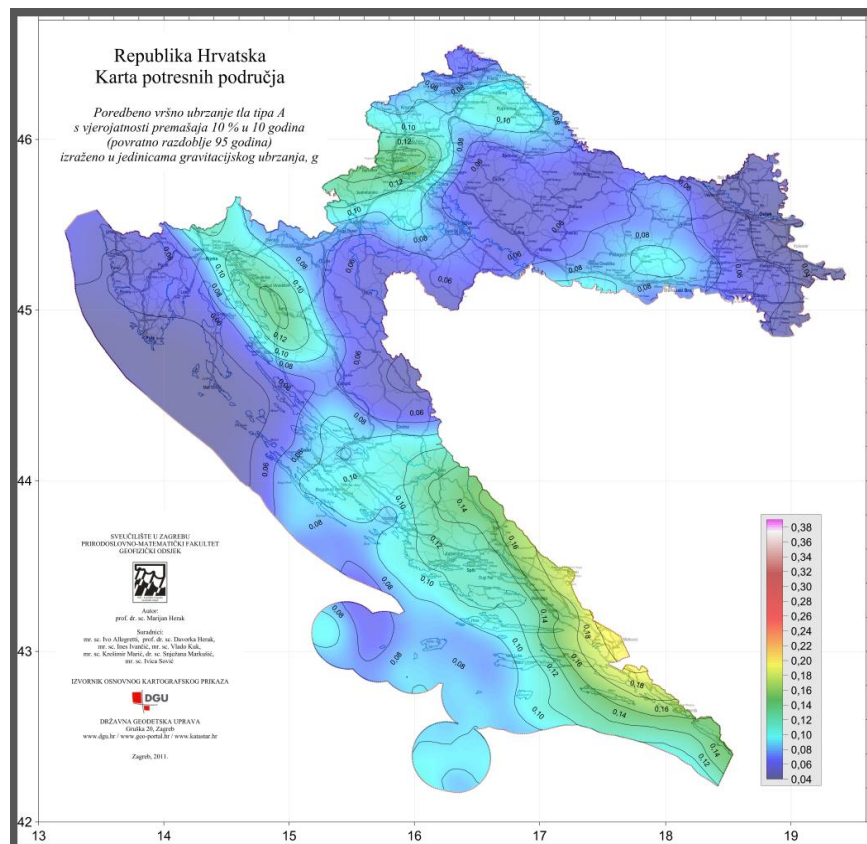
Kada je, kako je gore opisano, generirana seizmička povijest najvećih ubrzanja tijekom 2.000.000 godina u svakom čvoru mreže, bilo je moguće statistički ocijeniti vjerojatnosti opažanja akceleracije veće od zadane tijekom odabranog povratnog razdoblja. Tako izračunato polje ubrzanja interpolirano je na mrežu 2 x 2 km, te je prikazano na kartama. Izolinije su izvučene postupkom kriginga, a prikazane su na digitalno formiranoj kartografskoj podlozi koju je izradila Državna geodetska uprava.

Rezultati

Izračun hazarda prikazan je na dvije karte – jednoj za povratno razdoblje od 475 godina (slika 2), i drugoj za povratno razdoblje od 95 godina (slika 3). Na prvoj od njih prikazane su akceleracije koje građevina mora izdržati da ne dođe do njezinog rušenja (*no-collapse requirement*), a na drugoj su akceleracije koje mogu dovesti tek do ograničenih oštećenja konstrukcije čija bi sanacija koštala mnogo manje od same građevine (*damage limitation requirement*).



Slika 2. Karta potresne opasnosti Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina.



Slika 3. Karta potresne opasnosti Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina.

Karte potresnih područja Republike Hrvatske

unesite koordinate
ili
kliknite mišem na kartu
(možete je i pomaknuti i zumirati)

Decimalni stupnjevi	Stupnjevi	Decimalne minute	Stupnjevi	Minute	Decimalne sekunde
x 15.97708924	15	58.62535425	15	58	37.521255
y 45.81281627	45	48.76897591	45	48	46.1385546

očitate rezultat na karti

Prikaži

Ova aplikacija omogućuje očitavanje iznosa horizontalnih vršnih ubrzanja tla tipa A (a_{gR}) za povratna razdoblja od $T_p = 95$ i 475 godina izraženih u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ($1 g = 9.81 m/s^2$). OČITANI IZNOSI NISU SLUŽBENI PODACI I SMIJE IH SE KORISTITI TEK KAO ORIJENTACIJU, te ih za projektiranje valja potvrditi uvidom u kartu koju možete preuzeti klikom na odgovarajuću poveznicu.

Karte s tumačem su sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade.

Karta za povratno razdoblje od 95 god.

Karta za povratno razdoblje od 475 god.

$T_p = 95$ godina: $a_{gR} = 0.128 g$
 $T_p = 475$ godina: $a_{gR} = 0.255 g$

Slika 4. Interaktivna aplikacija za očitavanje karata potresne opasnosti
(<http://seizkarta.gfz.hr>)

Objekti se odnose na tlo tipa A prema klasifikaciji u Eurokodu, odnosno na osnovnu stijenu. Kako će akceleracija na površini tla biti u pravilu veća nego na razini osnovne stijene, projektno se ubrzanje tada za svaku lokaciju računa tako da se iznos očitani s karte pomnoži određenim faktorom kojega Eurokod propisuje za odgovarajuću kategoriju tla.

Karte su u punoj rezoluciji dostupne na mrežnoj stranici <http://seizkarta.gfz.hr>. Na istoj stranici dostupna je i interaktivna aplikacija za očitavanje karata (slika 4) za bilo koju lokaciju u Hrvatskoj.

Izračunati hazard ukazuje na to da su potresima najugroženija područja južne Dalmacije, Hrvatskog primorja, te šira okolica Zagreba. Najmanja je opasnost u Istri i na kvarnerskim otocima, te u dijelovima Like i Slavonije. U pograničnim područjima, karta se izvrsno slaže s odgovarajućim kartama susjednih država.

Literatura

- Akkar S., Bommer J. J. (2010): Empirical Equations for the Prediction of PGA, PGV, and Spectral Accelerations in Europe, the Mediterranean Region, and the Middle East, *Seismological Research Letters* 81/2, 195-206.
- Bindi D., Luzi L., Pacor F., Sabetta F., Massa M. (1996): Towards a new reference ground motion prediction equation for Italy: update of the Sabetta–Pugliese (1996), *Bull. Earthquake Eng.* 7, 591–608, DOI 10.1007/s10518-009-9107-8.
- Chiou B. S.-J., Youngs R. R. (2008): NGA Model for Average Horizontal Component of Peak Ground Motion and Response Spectra, PEER Report 2008/09, Pacific Engineering Research Center, College of Engineering, University of California, Berkeley.
- Fukushima Y., Berge-Thierry C., Griot-Pommerehne D. (2003): Attenuation relation for West Eurasia determined with recent near-fault records from California, Japan and Turkey, *Journal of Earthquake Engineering* 7, 573-598.
- Herak D., Herak M., Tomljenović B. (2009): Seismicity and focal mechanisms in North-Western Croatia, *Tectonophysics* 465, 212-220, doi: 10.1016/j.tect.2008.12.005.
- Herak M., Herak D., Markušić S. (1996): Revision of the earthquake catalogue and seismicity of Croatia, 1908-1992, *Terra Nova* 8, 86-94.
- Herak M., Markušić S., Ivančić I. (2001): Attenuation of peak horizontal and vertical acceleration in the Dinarides area, *Studia Geophysica et Geodaetica* 45, 383-394.
- Idriss, I. M. (2008): An NGA Empirical Model for Estimating the Horizontal Spectral Values Generated By Shallow Crustal Earthquakes, *Earthquake Spectra* 24, 217-242.

Popis slika:

Slika 1. Epicentri potresa iz Hrvatskog kataloga potresa (Geofizički odsjek PMF-a, 2011).

Slika 2. Karta potresne opasnosti Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina.

Slika 3. Karta potresne opasnosti Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina.

Slika 4. Interaktivna aplikacija za očitavanje karata potresne opasnosti
(<http://seizkarta.gfz.hr>)

8. Mjerenje dinamičkih parametara zgrada u Zagrebu uz pobudu mikroseizmičkim nemirom,

Snježan Prevolnik, dipl. ing. fizike, Seizmološka služba RH, Marijan Herak, prof. dr. sc., PMF, Geofizički odsjek

SAŽETAK

U okviru NATO projekta (SfP-980857) provedena su mjerenja mikroseizmičkog nemira u Zagrebu s ciljem određivanja dinamičkih parametara zgrada (vlastiti period i omjer mirenja). Izmjerena je 71 zgrada visine 3 do 28 katova. Izvedene su jednostavne i pouzdane empirijske relacije koje opisuju ovisnost dinamičkih parametara o visini zgrade. One se vrlo dobro slažu s drugim empirijskim relacijama, ali odstupaju od izraza predloženog u izvorniku Eurokoda 8 (EC8). Navedene relacije omogućuju procjenu dinamičkih parametara zgrada u kojima mjerenja nisu izvršena ili koje se tek trebaju izgraditi. Određivanje dinamičkih parametara zgrada i tla na kojima su one izgrađene omogućuje identifikaciju moguće pojave rezonancije, što je bitno za smanjenje seizmičkog rizika u urbanim sredinama.

Ključne riječi: Dinamički parametri zgrade • Mikroseizmički nemir • SSR • Rezonancija • Seizmički rizik

SUMMARY

In the course of NATO SfP Project (980857) measurements of ambient noise were conducted in buildings in Zagreb in order to estimate dynamic parameters of buildings (fundamental period and damping). Total of 71 buildings were measured with height in the range 3–28 floors. Simple but reliable empirical relationships were obtained describing correlation of dynamic parameters with height of the building. Estimated regression is very similar to other empirical relationships but is different from recommendation in the Eurocode 8 (EC8). These relationships provide estimates of dynamic parameters of buildings that are not measured and that are planned to be constructed. Estimation of dynamic parameters of buildings and underlying soil in order to identify possible resonance phenomena is of importance in mitigating seismic risk in urban areas.

Keywords Dynamic parameters of building • Ambient noise • SSR • Resonance • Seismic risk

UVOD

Dinamičko ponašanje svake zgrade ovisi o njezinim dinamičkim parametrima (vlastiti period i omjer mirenja). Njihovo poznavanje i određivanje vrlo je važno jer omogućuje predviđanje dinamičkog ponašanja zgrade za vrijeme potresa, procjenu seizmičke ugroženosti, određivanje modifikacije dinamičkog ponašanja građevine uslijed rekonstrukcije ili oštećenja i kalibraciju elastičkih svojstava za numeričko modeliranje (Michel et al. 2008). Nadalje, ukoliko se vlastiti period zgrade podudara s vlastitim periodom površinskih slojeva tla, može doći do rezonancije koja može uzrokovati teška oštećenja zgrada, čak i njihovo urušavanje. Stoga je od interesa izdvojiti područja i zgrade za koje je moguća pojava rezonancije kako bi se smanjio seizmički rizik u urbanim sredinama. Najbolja metoda za određivanje dinamičkih parametara zgrada je instrumentalno bilježenje ponašanja zgrade za vrijeme potresa. To je dakako vrlo skupa opcija koja se provodi samo za istraživanja pojedinačnih zgrada (Herak and Herak 2010). Na temelju niza provedenih studija pokazalo se da dinamički parametri mogu biti određeni na temelju mjerenja mikroseizmičkog nemira u zgradama (Gallipoli et al. 2004; Parolai et al. 2005; Mucciarelli and Gallipoli 2007). Cilj ovog rada je odrediti jednostavne empirijske relacije koje opisuju ovisnost dinamičkih parametara o visini zgrade. Izvedene relacije se vrlo dobro poklapaju s već postojećim empirijskim relacijama i razlikuju od relacije koju propisuje izvornik Eurokoda 8 (EC8).

TEORIJSKA POZADINA

Dinamičko ponašanje svake građevine ovisi o njezinim dinamičkim parametrima, a to su vlastiti period i omjer mirenja. Kako bi se odredili dinamički parametri zgrade, njezino dinamičko ponašanje mora se aproksimirati sustavom koji znamo matematički opisati i riješiti. Uz pretpostavku linearnog elastičkog sustava, dinamičko ponašanje građevine u prvoj aproksimaciji može se opisati jednodimenzionalnim mirenim harmoničkim oscilatorom uz vanjsku pobudu:

$$\ddot{x} + 2\zeta\omega_0\dot{x} + \omega_0^2x = -a(t) \quad (1)$$

gdje je ω_0 vlastita kružna frekvencija sustava, a ζ omjer mirenja. Ove dvije veličine definirane su kao:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{i} \quad \zeta = \frac{c}{c_c} = \frac{c}{2\sqrt{km}}. \quad (2)$$

Omjer mirenja definiran je kao omjer koeficijenta mirenja c i koeficijenta kritičnog mirenja c_c . To je bezdimenzionalna veličina koja se izražava u postotku koeficijenta kritičnog mirenja. Vlastiti period harmoničkog oscilatora T definiran je kao:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}. \quad (3)$$

Dinamički parametri zgrade određeni su korištenjem SSR (Standard Spectral Ratio) metode i uspoređivanjem opaženog SSR-a s teorijskim krivuljama odziva harmoničkog oscilatora. Za svaku zgradu izvedena su dva mjerenja: jedno na vrhu zgrade i drugo na tlu u njezinoj blizini. Mjerenjem na vrhu zgrade određuje se spektar mikrovibracija zgrade $Z(\omega)$, koji se može prikazati kao umnožak tri komponente:

$$Z(\omega) = S(\omega)F(\omega)I(\omega), \quad (4)$$

gdje $S(\omega)$ predstavlja spektar prinudnih mikrovibracija zgrade, $F(\omega)$ predstavlja spektar mikroseizmičkog nemira koji se uzima kao vanjska pobuda za mikrovibracije zgrade, a $I(\omega)$ predstavlja spektar odziva i šuma instrumenta. Mjerenjem na tlu određuje se spektar

$$T(\omega) = F(\omega)I(\omega) \quad (5)$$

Dijeljenjem spektra $Z(\omega)$ sa spektrom $T(\omega)$, kao rezultat se dobije spektar $S(\omega)$ na osnovi kojeg se određuju dinamički parametri zgrade.

Kod svih oscilirajućih sustava, uključujući i zgrade, nakon određenog vremena poslije prestanka pobude gibanje prestaje. Razlog tome je mirenje koje uzrokuje disipaciju energije gibanja, što se očituje smanjenjem amplitude osciliranja u vremenu. Bez mirenja, oscilacije jednom pobuđenog sustava trajale bi beskonačno dugo. Mirenje se razlikuje za različite sustave. Gibanje sustava brže će utrnuti ako je mirenje veće. Stoga je poželjno da zgrada ima što veće mirenje jer se time smanjuje mogućnost njezina oštećenja ili urušavanja uslijed pobuđenog gibanja. Mirenje se obično izražava preko omjera mirenja ζ (vidi jednadžbu (2)), bezdimenzionalne veličine izražene u postotku koeficijenta kritičnog mirenja. Mirenje zgrade posljedica je apsorpcije energije u strukturnim i nestrukturnim elementima zgrade i emisije energije u okolinu (tlo ili zrak). Pod strukturnim elementima podrazumijevamo dijelove koji čine konstrukciju zgrade (podovi, krov, nosivi zidovi, stupovi, grede...), dok se sve ostalo smatra nestrukturnim elementima (pregradni zidovi, ograde, nadstrešnica, pomične pregrade, dimnjaci, vrata, prozori, dizala, namještaj...). Tipičan omjer mirenja za zgrade je $\zeta=2-5\%$. Međutim, postoji vrlo velika raznolikost u iznosima omjera mirenja, što može biti objašnjeno kao posljedica različitosti strukturnih materijala, karakteristika tla i temelja, arhitektonske izvedbe, nestrukturnih elemenata, amplitude vibracija, metoda mjerenja vibracija

zgrada i metoda procjene omjera mirenja (Tamura 2008). Zbog te složene fizikalne pozadine uzroka mirenja u zgradama ne postoji teorijska metoda određivanja omjera mirenja prilikom projektiranja zgrade, nego se taj podatak procjenjuje na osnovi empirijskih relacija dobivenih mjerenjem i analizom već postojećih zgrada.

MJERENJA

Za mjerenje mikroseizmičkog nemira i mikrovibracija zgrada korišten je instrument Tromino. Radi se o prijenosnom 3-komponentnom kratkoperiodičkom seizmometru koji u istom kućištu sadži A/D pretvornik, GPS prijemnik te 512 Mb Flash-RAM memorije što ga čini iznimno praktičnim za terenska mjerenja. Radi izbjegavanja mogućih razlika u mjerenjima zbog korištenja različitih instrumenata, sva su mjerenja bila izvršena istim instrumentom. Sva mjerenja uzorkovana su sa 128 uzoraka/s i trajala su 16 minuta.

Mjerenje u zgradi uvijek je bilo izvršeno na najvišem katu. Instrument se postavio što je moguće bliže centru mase zgrade (radi izbjegavanja utjecaja torzije) uz nosivi zid usmjeravajući os instrumenta u smjeru dulje osi zgrade. Odgovarajuće mjerenje na tlu izvršeno je ili na zelenoj površini ili na asfaltu (zbog nedostatka zelenih površina u centru grada). Prilikom odabira lokacije mjerenja na tlu za pojedinu zgradu, nastojala su se zadovoljiti tri uvjeta. Prvi uvjet je da lokacija mora biti u blizini zgrade kako bi zapis mikroseizmičkog nemira što bolje predstavljao vanjsku pobudu za mikrovibracije zgrade. Drugi uvjet je da lokacija mora biti na udaljenosti ne manjoj od visine same zgrade kako bi se umanjio utjecaj zgrade na mikroseizmički nemir (zadovoljen kad god je to bilo moguće s obzirom na situaciju na terenu). Treći uvjet je da lokacija ne smije biti u neposrednoj blizini nekih drugih izvora mikrovibracija (druga zgrada, drvo, stup) koji predstavljaju šum (zadovoljen kad god je to bilo moguće s obzirom na situaciju na terenu). Mjerenje na tlu uvijek je bilo izvršeno u vrlo kratkom vremenskom razmaku prije ili poslije mjerenja u zgradi (najmanje 30 minuta, a najviše 3 sata). Uvijek se nastojalo da orijentacija instrumenta prilikom izvođenja mjerenja na tlu bude jednaka kao i u zgradi. Iznimka su bile situacije kada bi nekoliko zgrada različite orijentacije imale zajedničko mjerenje na tlu. Kod svih mjerenja instrument je bio postavljen na vrećicu s pijeskom. Prilikom mjerenja na livadi ili zemlji bila je iskopana rupa u koju se postavio instrument kako bi se izbjegao utjecaj vjetrova i trave na mjerenje. Mjerenja nisu bila izvođena u vrijeme kišnog razdoblja i jakog vjetrova (Gosar et al. 2009). Mikroseizmička mjerenja bila su vizualno kontrolirana kako bi se uklonili utjecaji obližnjih smetnji (npr. prolazak vozila i ljudi).

Izmjerena je ukupno 71 zgrada visine od 3 do 28 katova. Radi se većinom o stambenim zgradama (62), a izmjereno je i 6 poslovnih zgrada te 3 zgrade u vlasništvu Sveučilišta u Zagrebu. Informacije o izmjerenim zgradama (adresa i broj katova) nalaze se u tablici 1. Podaci za 4 zgrade uzeti su iz baze podataka Geofizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu te su u tablici 1 te zgrade označene kurzivom.

Tablica 1. Popis izmjerenih zgrada s navedenom adresom i brojem katova.

Br	Adresa	N
1	Š. Starčevića 1, Folnegovićevo n.	3
2	Potočnjakova 10, Sopot	3
3	Barčev trg 11, Utrina	3
4	Dujšinova 7, Folnegovićevo n.	4
5	Velika Cesta 85, Odra	4
6	Ivana Šibla 1, Središće	4
7	PMF, Horvatovac 95	4
8	PMF, Horvatovac 102a	5
9	Turinina 3, Sopot	5
10	Brune Bušića 5, Središće	5
11	Vankinina 29, Zapruđe	5
12	Tina Ujevića 15, Knežija	5
13	Držićeva 82, Savica	6
14	Kovačevićeva 13, Sopot	6
15	Fancevljev prilaz 14, Utrina	6
16	Vitasovićeva poljana 2, Knežija	6
17	Veslačka 23, Prisavlje	7
18	Lastovska 18, Savica	7
19	Savska 99, Vrbik	7
20	Zeleni trg 3b, Vrbik	7
21	Drniška 20, Srednjaci	7
22	Ostrogovićeva 12, Sopot	8
23	Brune Bušića 40, Središće	8
24	Ludovika Zelenke 3, Knežija	8
25	Zadarska 77, Knežija	8
26	Lastovska 32, Savica	9
27	Zinke Kunc 3b, Savica	9
28	Zinke Kunc 7, Savica	9
29	Rudolfa Bičanića 32, Knežija	9
30	Turinina 10, Sopot	10
31	Zeleni trg 5, Vrbik	10
32	Trumbićeva 12, Zapruđe	10
33	Papova 4, Knežija	10
34	Vincenta iz Kastva 12, Srednjaci	11
35	Nalješkovićeva 21, Kruga	11
36	Slovenska 19, Črnomerec	11

Br	Adresa	N
37	Š. Starčevića 2, Folnegovićevo n.	12
38	SR Njemačke 4, Središće	12
39	Vladimira Ruždjaka 9c, Savica	12
40	Albaharijeva 5, Knežija	12
41	Zadarska bb, Knežija	12
42	Vincenta iz Kastva 8, Srednjaci	13
43	Hećimovićeva 9, Srednjaci	13
44	Unska 3, Martinovka	14
45	Ilica 231, Črnomerec	14
46	Savska 66, Trešnjevka	16
47	Rakušina 4, Folnegovićevo n.	17
48	Siget 18b, Siget	17
49	Fallerovo šetalište 39, Trešnjevka	17
50	Heinzelova 47b, Peščenica	17
51	Aleja pomoraca 25, Siget	18
52	Turinina 9, Sopot	18
53	Balotin prilaz 3, Utrina	18
54	Lojenov prilaz 2, Zapruđe	18
55	Braće Cvijića 32, Knežija	18
56	Čazmanska 2, Vrbik	19
57	Veslačka 2, Prisavlje	19
58	Marjanovićev prilaz 6, Utrina	19
59	Nova Cesta 1, Trešnjevka	19
60	Zeleni trg 1, Vrbik	20
61	Božidara Magovca 9, Travno	21
62	Božidara Magovca 107, Travno	21
63	Prisavlje 6, Prisavlje	22
64	Zeleni trg 3, Vrbik	22
65	Prisavlje 8, Prisavlje	23
66	Zeleni trg 2, Vrbik	23
67	Braće Domany 8, Srednjaci	23
68	Ozaljska 93, Trešnjevka	23
69	Prisavlje 10, Prisavlje	25
70	Ivana Lučića 2a, Vrbik	26
71	Savska 41, Vrbik	28

Prilikom odabira zgrade za mjerenje nije bila bitna njezina namjena već mogućnost izvođenja mjerenja u zgradi. Mjerene su samo zgrade pravokutnog tlocrta kako bi njihovo dinamičko ponašanje bilo što bolje aproksimirano jednodimenzionalnim mirenim harmoničkim oscilatorom uz vanjsku pobudu. Iznimka je zgrada u Savskoj 41 koja je odabrana jer je jedna od najviših u gradu Zagrebu. Zbog složenijeg dinamičkog ponašanja nisu mjerene zgrade s tlocrtom u obliku slova T, L ili H. Prilikom mjerenja mikrovibracija zgrada željelo se sa što više mjerenja pokriti što veći raspon katova (otprilike 4 izmjerene zgrade po određenom broju katova). Neki katovi (npr 1., 2., 13., 14., 15., 16. i >20.) nisu pokriveni s tolikim brojem mjerenja. Razlog tome je

nemogućnost mjerenja određenih zgrada zbog odbijanja stanara ili traženja posebnih potvrda i dozvola (zbog kojih mjerenja gube na svojoj dinamici). Podaci o konstrukciji izmjerenih zgrada nisu bili dostupni što ograničava interpretaciju, ali pretpostavljeno je da sve izmjerene zgrade imaju armirano-betonsku konstrukciju. Ta se pretpostavka bazira na informacijama dobivenim od stanara te na činjenici da su sve zgrade izgrađene u posljednjih nekoliko desetljeća, kada je prevladavao način izgradnje s armirano-betonskom konstrukcijom.

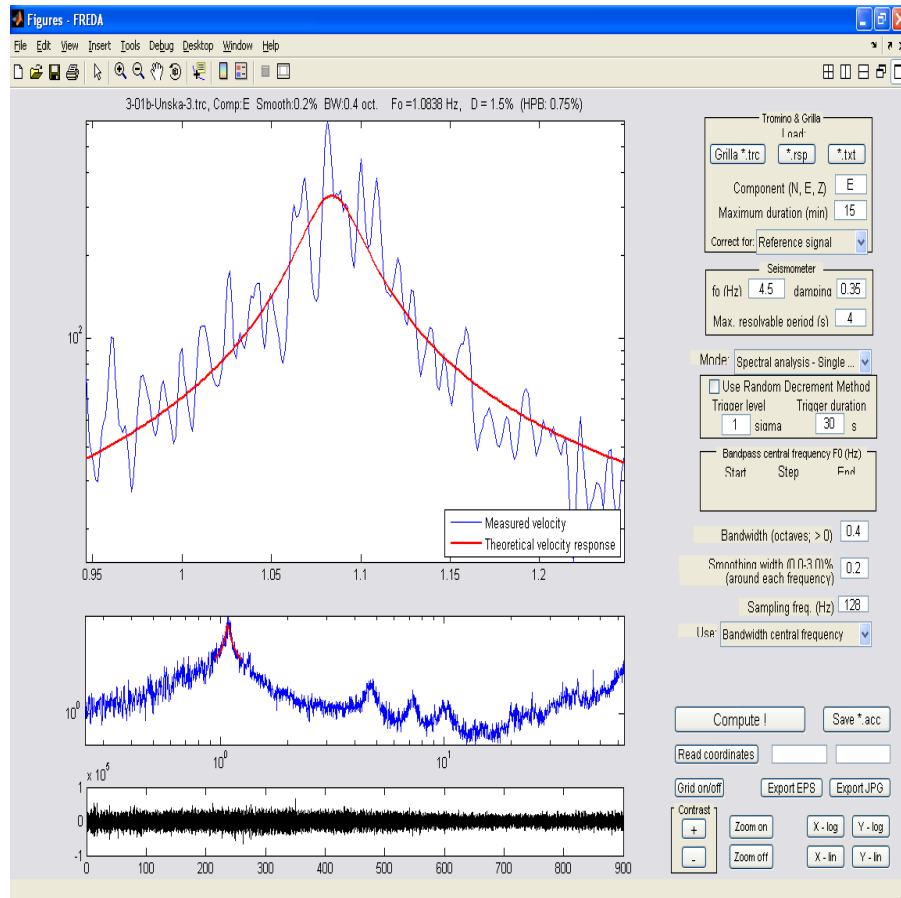
OBRADA PODATAKA

Zapisi pohranjeni u memoriji Tromina izravno su učitani koristeći program GRILLA koji služi za pristup, pohranjivanje i analizu zapisa Tromina. Spomenuti program omogućuje konverziju zapisa u ASCII format koji su potom analizirani koristeći program FREDa (FREquency DAmpling analysis) razvijen na Geofizičkom odsjeku PMF-a (autor prof.dr.sc. M. Herak). FREDa se pokazao kao pouzdan program za procjenu frekvencije i omjera mirenja zgrada (Herak 2008), a omogućuje provođenje analize u vremenskoj i frekvencijskoj domeni. Općenito, metode spektralne analize u pokazale su se kao robusnije i pouzdanije od metoda analiza u vremenskoj domeni (Herak 2008). Upravo iz tog razloga analiza je rađena u prostoru frekvencija. Prilikom provođenja korekcije za referentni signal (uvijek odgovarajuće mjerenje na tlu za zgradu), FREDa dijeli spektar $Z(\omega)$ (izraz (4)) sa spektrom $T(\omega)$ (izraz (5)). Kao rezultat dobije se spektar $S(\omega)$ na osnovi kojeg se određuju dinamički parametri zgrade. Naime, metode spektralne analize uspoređuju spektar brzine $S(\omega)$ s teorijskim spektrima tako da se traži ona teorijska krivulja odziva harmoničkog oscilatora koja najbolje opisuje opaženi spektralni šiljak spektra $S(\omega)$. Teorijska krivulja odziva određena je s tri parametra: vlastitom frekvencijom harmoničkog oscilatora, omjerom mirenja i amplitudom oscilacija. Kao rezultat analize FREDa daje upravo ta tri parametra. Treba napomenuti kako je dobivena amplituda bezdimenzionalna veličina koja govori koliko je puta amplituda mikrovibracija izmjerenih na vrhu zgrade veća od amplitude mikrovibracija tla na određenoj frekvenciji.

Za svaku izmjerenu zgradu određeni su dinamički parametri za dva smjera, longitudinalni (u smjeru duže osi zgrade) i transverzalni (u smjeru kraće osi zgrade). Analiza je prikazana na primjeru zgrade Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Unskoj 3 (slika 1) za transverzalni smjer. Procijenjena vlastita frekvencija iznosi $f_0=1.08$ Hz, a omjer mirenja $\zeta=1.5$ %. Iznos amplitude je 330, što znači da je amplituda mikrovibracija izmjerenih na vrhu zgrade 330 puta veća od amplitude mikrovibracija tla.

Pri analizi zapisa mikrovibracija zgrada bila su prisutna dva problema: pojava preslušanih spektralnih šiljaka i pojava dvostrukih maksimuma. Pod pojmom preslušavanja podrazumijeva se da se mjerenjem na jednom kanalu bilježi signal drugog kanala. Uočeno je da je pojava preslušavanja spektralnih šiljaka učestalija s porastom visine zgrade. To se možda može objasniti činjenicom da su više zgrade manje krutosti od nižih zgrada i zbog toga imaju veće amplitude osciliranja, što povećava mogućnost preslušavanja spektralnih šiljaka. Ova pojava nije ovisna o promatranoj komponenti zapisa mikrovibracija zgrade. Pod pojavom dvostrukih maksimuma podrazumijeva se prisutnost dva vrlo bliska spektralna šiljka za koje nije sigurno da li ih očitati kao jedan

spektralni šiljak ili kao dva posebna. Budući da se ova pojava uočila kod određenog broja zgrada, provedena su kontrolna (ponovljena) mjerenja. Rezultati kontrolnih mjerenja istovjetni su rezultatima prvotnih mjerenja, stoga se zaključuje kako ova pojava nije uzrokovana nepravilnostima u mjerenju (npr. pogrešno postavljen instrument) već je posljedica stvarnog gibanja zgrade. Budući je ova pojava opažena uglavnom pri analizi visokih zgrada, možda se može objasniti pojavom torzijskih modova gibanja zgrade. Obzirom na situaciju i iskustvo interpretatora, ponekad su očitana dva spektralna šiljka, a ponekad je sve interpretirano kao jedan.



Slika 1. Rezultat analize zgrade Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Unska 3, za transversalni smjer koristeći program FREDa.

REZULTATI I INTERPRETACIJA

Interpretacija je provedena na osnovi podataka za 70 izmjerenih zgrada. Iz interpretacije je izostavljena zgrada u ulici Božidara Magovca 9 zbog lošeg zapisa mikrovibracija zgrade. Kao rezultat istraživanja izvedene su jednostavne relacije koje opisuju ovisnost dinamičkih parametara (period i omjer mirenja osnovnog moda) o broju katova zgrade N . Izvedene empirijske relacije uspoređene su s relacijama iz drugih sličnih istraživanja i s relacijom iz izvornika EC8, koje kao parametar koriste visinu zgrade H u metrima. Za zgrade u Savskoj 41 i Ivana Lučića 2a poznate su točne visine (95 i 96 m), dok su visine ostalih zgrada određene množenjem broja katova s prosječnom visinom kata za koju je

procijenjeno da iznosi $h=3\text{m}$. Podaci o konstrukciji izmjerenih zgrada nisu bili dostupni što ograničava interpretaciju, stoga je analiza rađena uz pretpostavku da sve izmjerene zgrade imaju armirano-betonsku konstrukciju.

Relacija vlastiti period – broj katova zgrade

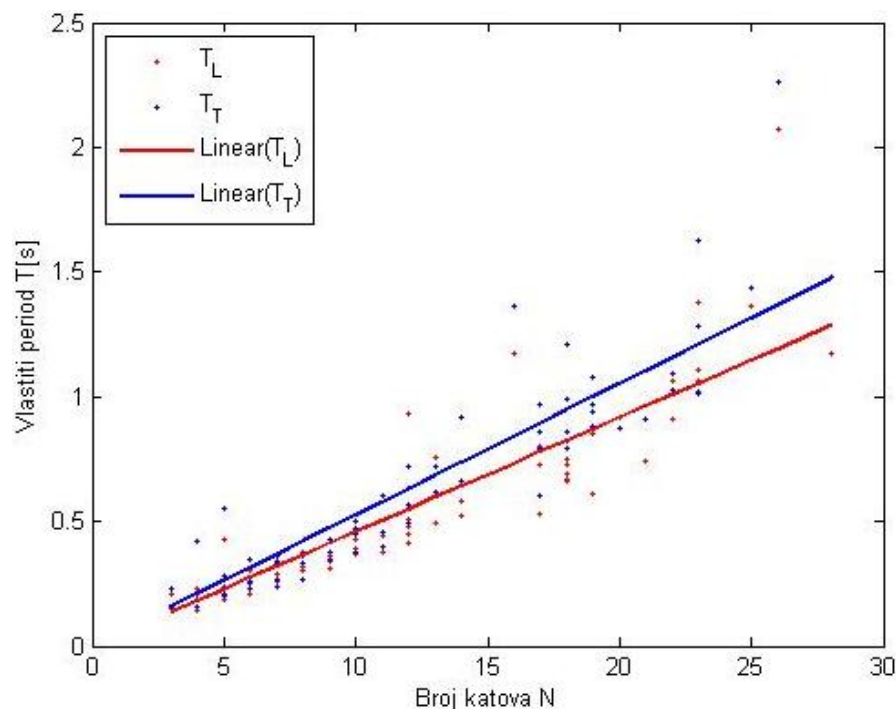
Procijenjeni vlastiti period zgrade (longitudinalni T_L i transversalni T_T) u ovisnosti o broju katova N prikazan je na slici 2. Pretpostavljena je linearna ovisnost vlastitog perioda o broju katova, a pravci koji je najbolje opisuju su:

$$\begin{aligned} T_L &= 0.046N & R^2 &= 0.80 \\ T_T &= 0.053N & R^2 &= 0.83 \end{aligned} \quad (6)$$

Izvedena je i relacija koja opisuje ovisnost najvećeg vlastitog perioda zgrade T_{max} (definiran kao veći od vlastitih perioda T_L i T_T zgrade) o broju katova zgrade. Navedena je relacija identična relaciji za vlastiti period zgrade T_T u transversalnom smjeru:

$$T_{max} = 0.053N \quad R^2 = 0.83 \quad (7)$$

te će ona biti korištena za usporedbu s već postojećim relacijama za armirano-betonske zgrade.



Slika 2. Vlastiti periodi zgrade T_L i T_T u ovisnosti o broju katova zgrade N .

Očekivani porast vlastitog perioda s visinom zgrade posljedica je činjenice da su više zgrade fleksibilnije, a niže zgrade kruće. Iz relacije (6) zaključuje se da je za zgradu od N katova vlastiti period oscilacija u longitudinalnom smjeru zgrade manji od vlastitog perioda oscilacija u transversalnom smjeru. To je direktna posljedica činjenice da je zgrada kruća u smjeru svoje duže osi.

Uz pretpostavku da prosječna visina kata iznosi $h = 3\text{m}$, relacija koja opisuje ovisnost najvećeg vlastitog perioda zgrade T_{max} o visini zgrade H glasi:

$$T_{max} = 0.017H \quad R^2 = 0.87. \quad (8)$$

Slična istraživanja za zgrade s armirano-betonskom konstrukcijom provedena su u Italiji i Španjolskoj, s ciljem određivanja relacije vlastiti period-visina zgrade na osnovi mjerenja mikroseizmičkog nemira. Na osnovi mjerenja provedenih na 50 zgrada u Italiji (Gallipoli et al. 2006), određena je relacija vlastiti period-visina zgrade koja glasi:

$$\text{Gallipoli et al. (2006):} \quad T = 0.015H \quad r = 0.87 \quad (9)$$

Relacija vlastiti period-visina zgrade određena na osnovi mjerenja provedenih na 89 zgrada u Španjolskoj (Navarro et al. 2004) glasi:

$$\text{Navarro et al. (2004):} \quad T = 0.016H. \quad (10)$$

Na osnovi mjerenja provedenih na 244 zgrade u Italiji, Sloveniji, Hrvatskoj i Makedoniji, u sklopu NATO projekta (SFP 980857) izvedena je slijedeća relacija vlastiti period-visina zgrade:

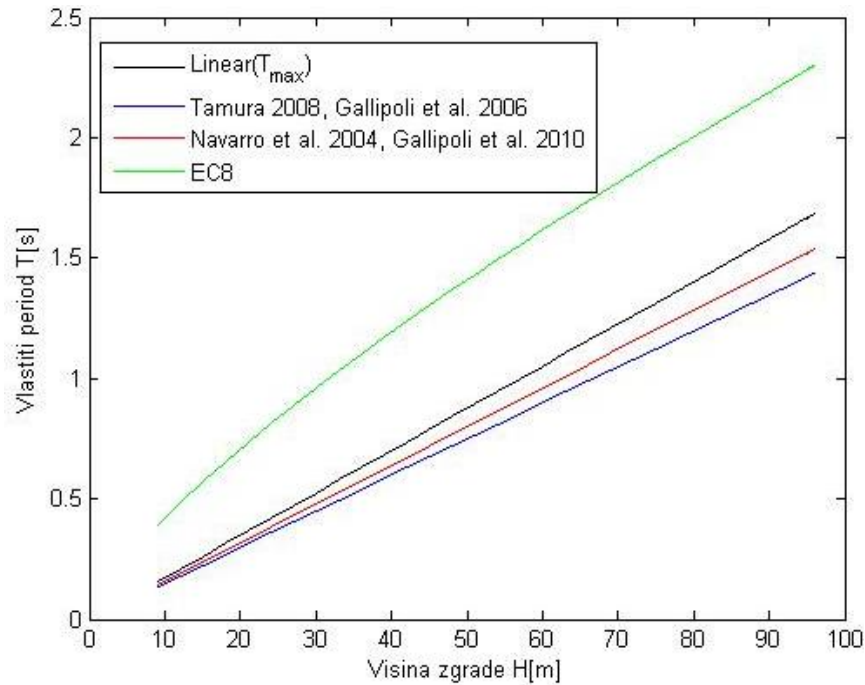
$$\text{Gallipoli et al. (2010):} \quad T = 0.016H \quad R^2 = 0.81 \quad (11)$$

Usporedba je napravljena i s relacijom koju propisuje izvornik EC8, kao i s relacijom (Tamura 2008) koju je 2000. godine predložio Architectural Institute of Japan na osnovi mjerenja provedenih na 68 armirano-betonskih zgrada. Te relacije dane su izrazima:

$$\text{EC8:} \quad T = 0.075H^{0.75} \quad (12)$$

$$\text{Tamura 2008:} \quad T = 0.015H \quad r = 0.94 \quad (13)$$

gdje je H visina zgrade u metrima. Valja uočiti izrazito dobro poklapanje svih empirijskih relacija, a one se razlikuju od relacije u izvorniku EC8. Ovisnost najvećeg vlastitog perioda o visini zgrade (izraz (8)) prikazana je u usporedbi s relacijama (9), (10), (11), (12) i (13) na slici 3.



Slika 3. Usporedba relacije najveći vlatiti period T_{max} – visina zgrade H s već postojećim relacijama.

Valja napomenuti kako je u hrvatskom Nacionalnom dodatku Eurokodu (HRN EN 1998-1:2011/NA:2011) za određivanje približne vrijednosti prvog perioda oscilacija za konstrukcijske sustave koji se izvode u Hrvatskoj (osim za okvirne sustave bez ukrutnih elemenata), u skladu s citiranim istraživanjima preuzeta formula:

$$T_1 = 0.016H [s], \quad (14)$$

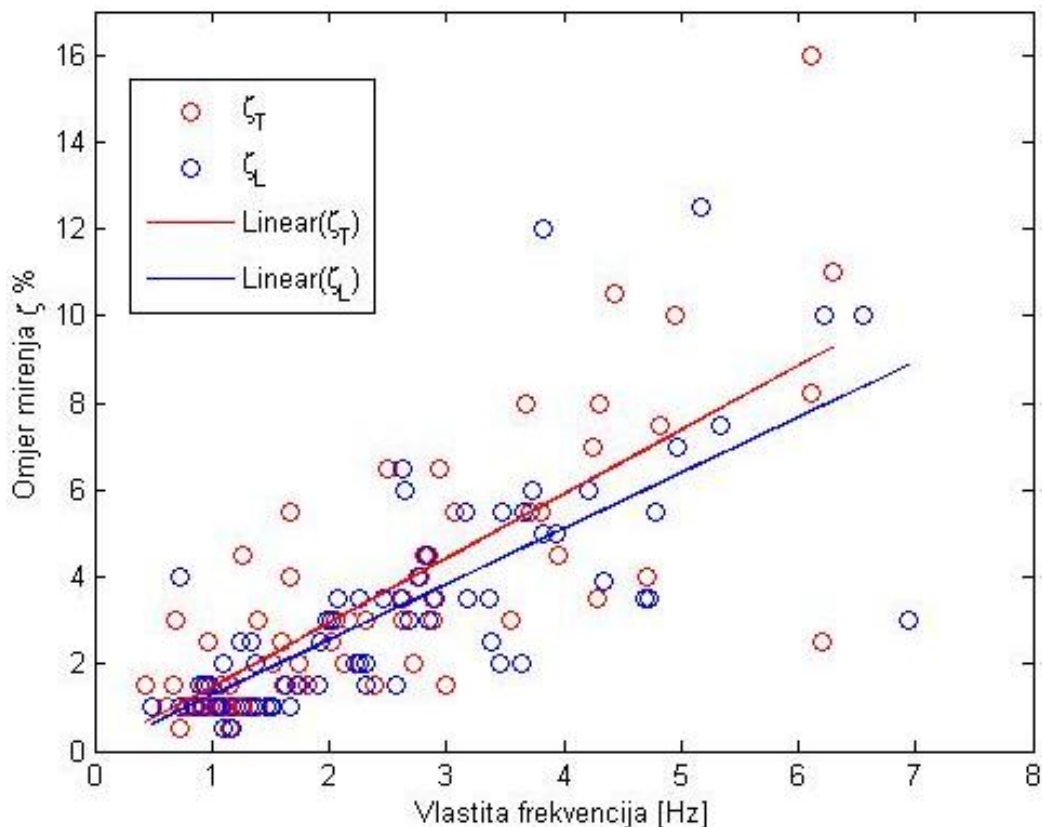
gdje je H visina zgrade u metrima od temelja ili gornjeg ruba krutog podruma.

Možemo zaključiti da među relacijama vlastiti period-visina zgrade, koje su opisane izrazima od (8) do (13) postoji velika podudarnost. Sve relacije pretpostavljaju linearnu ovisnost, osim relacije u izvorniku EC8.

Relacije za omjer mirenja

Izvedene su empirijske relacije koje opisuju ovisnost omjera mirenja prvog moda ζ_L (za longitudinalni smjer) i ζ_T (za transversalni smjer) o frekvenciji zgrade. Pretpostavljena je linearna ovisnost (slika 4), a pravci koji je najbolje opisuju su dani izrazima:

$$\begin{aligned} \zeta_L &= 1.28 f_o & r &= 0.74 \\ \zeta_T &= 1.48 f_o & r &= 0.79 \end{aligned} \quad (15)$$



Slika 4. Omjeri mirenja zgrade ζ_L i ζ_T u ovisnosti o frekvenciji zgrade f .

Iako je fizikalna pozadina uzroka mirenja u zgradama vrlo složena, relacije su podudarne, unatoč neočekivano velikim iznosima omjera mirenja (preko 10 %). Na osnovi toga zaključuje se da su omjeri mirenja prvog moda za longitudinalni i transverzalni smjer zgrade približno jednaki. Omjer mirenja raste s porastom vlastite frekvencije zgrade, odnosno visine zgrade što je direktna posljedica činjenice da su više zgrade fleksibilnije, a niže zgrade kruće. Drugim riječima, disipacija energije unutar jednog perioda oscilacija veća je za niže zgrade nego za više zgrade te amplituda oscilacija sporije trne u vremenu što je zgrada viša.

Izvedene relacije vrlo se dobro poklapaju s relacijom koja je prilagođena mjerenjima koja je 2000. godine izvršio Architectural Institute of Japan, a koja je preuzeta iz Tamura (2008):

$$\text{Tamura 2008:} \quad \zeta = 1.43 f_o \quad r = 0.89 \quad (16)$$

Na kraju slijedi komentar relacije (17) preuzete iz Tamura (2008), a koju je 2000. godine predložio Architectural Institute of Japan za procjenu omjera mirenja zgrada:

$$\text{Tamura 2008:} \quad \zeta = 0.0143 f_o + 470 (X_H/H) - 0.0018 \quad (17)$$

gdje je ζ omjer mirenja prvog moda (koji nije izražen u postotku koeficijenta kritičnog mirenja), f_o je vlastita frekvencija zgrade, X_H je horizontalni pomak u metrima izmjeren na vrhu zgrade, a H je visina zgrade u metrima. Prvi član u (17) ovisan je o vlastitoj

frekvenciji i dominantan je prilikom mikrovibracijskog gibanja zgrade (jer je x_H zanemarivo mali). Međutim, za vrijeme potresa omjer mirenja zgrade se povećava iz razloga što član ovisan o pomaku x_H postaje dominantan. Dakle, prilikom određivanja omjera mirenja zgrada uvijek treba naglasiti je li ζ određen na osnovi mjerenja mikrovibracijskih gibanja (gibanja vrlo malih amplituda) ili na osnovi mjerenja gibanja u režimu većih amplituda.

ZAKLJUČAK

Kao rezultat provedenih mjerenja izvedene su jednostavne empirijske relacije koje opisuju ovisnost vlastitog perioda i omjera mirenja o visini zgrade. Interpretacija je bila napravljena na osnovi podataka za 70 zgrada, uz pretpostavku da sve izmjerene zgrade imaju armirano-betonsku konstrukciju.

Zaključuje se da vlastiti period zgrade približno linearno raste s visinom zgrade. Vlastiti period longitudinalnih oscilacija manji je od vlastitog perioda transverzalnih oscilacija, što je direktna posljedica činjenice da je zgrada kruća u smjeru svoje duže osi. Prilikom usporedbe procijenjenih relacija vlastiti period-visina zgrade s izvornom relacijom iz EC8 i s relacijama dobivenim sličnim istraživanjima u drugim zemljama (Italija, Španjolska i Japan), promatrala se ovisnost najvećeg vlastitog perioda o visini zgrade. Ustanovljena je velika podudarnost rezultata s rezultatima iz Italije, Španjolske i Japana te odstupanje od relacije predložene u izvorniku EC8. Relacije vlastiti period–visina zgrade mogu se koristiti za procjenu perioda postojećih zgrada ili zgrada u izgradnji.

Pokazalo se da s porastom visine zgrade, omjer mirenja opada što je direktna posljedica činjenice da su više zgrade fleksibilnije, a niže zgrade kruće. Iako je fizikalna pozadina uzroka mirenja u zgradama vrlo složena, omjer mirenja prvog moda za longitudinalni i transverzalni smjer zgrade približno je jednak. Prilikom analize ovisnosti omjera mirenja longitudinalnih i transverzalnih oscilacija zgrade o vlastitoj frekvenciji ustanovljena je izvrsna podudarnost s japanskim rezultatima (Tamura 2008). Vrlo je važno prilikom određivanja omjera mirenja zgrade naglasiti je li određen na osnovi mjerenja mikrovibracijskih gibanja (gibanja vrlo malih amplituda) ili na osnovi mjerenja gibanja u režimu većih amplituda.

Ovo je prvo ovakvo sustavno istraživanje u Hrvatskoj. Prema količini podataka, kvaliteti mjerenja, dokumentiranosti i vrsti podataka, mjerenja su usporediva (ili bolja) s poznatim svjetskim rezultatima i bazama podataka. Koliko je poznato, samo se još u Japanu sustavno mjerilo mirenje, a po količini podataka ova je baza usporediva s japanskom. Ovaj rad predstavlja osnovu na kojoj se može nastaviti uspostava hrvatske baze podataka s „osobnim iskaznicama” važnih građevina (koja je bitna radi provjere integriteta konstrukcije nakon budućeg jakog potresa). Ukoliko se poznaju vlastiti period površinskih slojeva tla i zgrada, mogu se izdvojiti zgrade za koje postoji opasnost od rezonancije. Korištenjem građevinskih zahvata na tim zgradama može se smanjiti seizmički rizik u urbanim sredinama i spasiti ljudske živote u budućem jakom potresu.

LITERATURA

CEN (2004) Eurocode 8, design of structures for earthquake resistance—part 1: general rules, seismic actions and rules for buildings. European Committee for Standardization, Brussels.

Gallipoli M.R., Mucciarelli M., Castro R.R., Monachesi G., Contri P. (2004) Structure, soil-structure response and effects of damage based on observations of horizontal-to-vertical spectral ratio of microtremors. *Soil Dyn Earthq Eng* 24(6):487–495.

Gallipoli M., Mucciarelli M., Vona M., (2006) Stima di alcuni parametri principali degli edifici con metodi speditivi. GNGTS - 25° Convegno Nazionale, Roma 28-30.

Gallipoli, M.R., Mucciarelli, M., Šket-Motnikar, B., Zupančič, P., Gosar, A., Prevolnik, S., Herak, M., Stipčević, J., Herak, D., Milutinović, Z., Olumčeva, T. (2010) Empirical estimates of dynamic parameters on a large set of European buildings. *Bulletin of earthquake engineering* (1570-761X) 8, 3; 593-607.

Gosar A., Rošar J., Šket Motnikar B., Zupančič P. (2009) Microtremor study of site effects and soil-structure resonance in the city of Ljubljana (central Slovenia). *Bull Earthquake Eng* DOI 10.1007/s10518-009-9113-x.

Herak M. (2008) Recent measurements of ambient vibrations in free-field and in buildings in Croatia. NATO ARW 983188. Coupled site and soil-structure interaction effects with application to seismic risk mitigation / Schanz, Tom (ur.). Sofia: Institute of Mechanics, Bulgarian Academy of Sciences.

Herak M., Herak D. (2010) Continuous monitoring of dynamic parameters of the DGFSM-building (Zagreb, Croatia). *Bulletin of Earthquake Engineering* (1570-761X) 8, 3; 657-669.

Michel C., Guéguen P., Bard P.-Y. (2008) Dynamic parameters of structures extracted from ambient vibration measurements: an aid for the seismic vulnerability assessment of existing buildings in moderate seismic hazard regions. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering* 28, 8, 593-604.

Mucciarelli M., Gallipoli M.R. (2007) Damping estimate for simple buildings through non-parametric analysis of a single ambient vibration recording. *Ann Geophys* 50:259–266.

Navarro M, Vidal F, Feriche M, Enomoto T, Sanchez FJ, Matsuda I. (2004) Expected ground—RC building structures resonance phenomena in Granada city (southern Spain). *Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering*, Vancouver, BC, Canada, 1–6 August 2004. Paper No. 3308

HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak.

Parolai S., Facke A., Richwalski S.M., Stempniewski L. (2005) Assessing the vibrational frequencies of the Holweide Hospital in the city of Cologne (Germany) by means of ambient seismic noise analysis and FE modelling. *Nat Hazards* 34:217–230.

9. Uloga građevinarstva u smanjenju rizika od potresa,

Sonja Zlatović, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Graditeljski odjel, e-mail: sonja.zlatovic@tvz.hr

Sažetak:

Na području Hrvatske potresi se događaju relativno rijetko, tako da uglavnom nismo svjesni mogućnosti događanja potresa, međutim ipak i kod nas možemo očekivati potrese koji bi mogli uzrokovati ozbiljna oštećenja, te ozljede i gubitak mnogih života. Pri tome, uglavnom, veliki udio šteta i žrtava koji nastaju pri potresu posljedica su rušenja dijelova ili cijelih građevina, ili problema s temeljnim tlom. Srećom, zahvaljujući rezultatima istraživanja u SAD, u Japanu i drugdje, sve su bolje mogućnosti izvedbe građevina koje veće potrese mogu podnijeti bez rušenja, a manje bez oštećenja. Za to su neophodna odgovarajuća ispitivanja lokacije, izbor odgovarajućih temelja, po potrebi poboljšanje temeljnog tla, te osiguranje nosive konstrukcije, ali i nenosivih elemenata. Danas znamo i kako ojačati postojeće građevine koje za potres nisu pripremljene. Propisi i norme na snazi u RH u skladu su s dostignućima struke u svijetu – struke koja se stalno razvija. Ono što nam još nedostaje je svijest o važnosti struke pri izgradnji, kao i potrebe za ojačanjem postojećih građevina.

Ključne riječi:

potres, protupotresno građenje, informiranje javnosti, suradnja između struka, prijedlozi

Može li se dogoditi i najpripremljenijima?

Snimke posljedica potresa koji je 11. ožujka 2011. zadesio Japan, s epicentrom istočno od grada Sendai, obišle su svijet izazvavši zaprepaštenje pred silinom tsunamija. Japan je dobro poznat po potresima, zasigurno najbolje pripremljen za događanje potresa, a seizmološka služba je sjajno organizirana. Međutim, ovaj potres magnitude 9,0 po Richteru po oslobođenoj energiji jedan je od najvećih potresa u povijesti (četvrti po redu od početka XX stoljeća [1], [2]), i neočekivan na području na kome se dogodio. Iako je snažni tsunami prisutan u sjećanju stanovništva sjeveroistočne obale, pripremljena obrana bila je nedovoljna za nezapamćenu visinu vodnog vala. Preko 20.000 osoba je nestalo, voda je odnijela tradicionalno građene drvene kuće, vozila, predmete..., poneki automobil ili brod ostavila na krovovima armiranobetonskih zgrada. Zbog vodnog vala i vertikalnog pomaka obale, zasoljena su plodna polja širine nekoliko kilometara, te se morska voda podigla riječnim koritima i u brda. Nuklearna elektrana Fukushima stradala je zbog predugog niza kvarova, izazvaši nepredviđena stradanja, unatoč predanom požrtvornom radu zaposlenika. Međutim, treba primijetiti da su nastale štete posljedica nepredviđeno visokog tsunamija i nedovoljno pouzdanog osiguranja u nuklearci.

Ostalo je gotovo neprimijećeno da u tom snažnom potresu, tako snažnom da se tijekom potresa u Sendaiju nije moglo hodati (na udaljenosti od 130 km od epicentra) [3], a i u Tokiju (na udaljenosti od 300 km od epicentra) snažno su se ljuljale pedeseterokatnice

[4] i silovito se rušili predmeti sa polica [4], zgrade su se ponijele izvrsno, i štete su izuzetno male.

Japanski inženjeri dobro znadu kako sagraditi građevinu, japanski investitori dobro znaju da je nužno osigurati se od djelovanja potresa, japansko stanovništvo cijeni svoje inženjere.

Štete koje ipak jesu nastale vezane su uglavnom za pojavu likvefakcije – za takozvano ključanje tla nastalo u relativno rahlim tlima saturiranim vodom: pri potresnom opterećenju rahlo tlo smanjuje volumen i sliježe se, ali, ako je saturirano vodom to nije moguće trenutno, pa raste tlak vode u porama tla i smanjuje se nosivost tla. Na razumijevanju pojave ovdje ilustrirane jednom rečenicom rade mnogi građevinari-geotehničari – kao i na mogućnostima prepoznavanja opasnosti od likvefakcije, zatim amplifikacije potresnog opterećenja, te drugim pojavama u tlu koje prate potres (npr. [6], [7]). Pri tome veliku prepreku trajno predstavlja nepoznavanje podzemlja tj. temeljnog tla koje je raznoliko, nastalo sedimentacijom, odlaganjem tla ili na drugi nepoznati način, volumen tla koji može utjecati na ponašanje građevine na lokaciji golem je, a potrebna ispitivanja zahtjevnja. Pojava gubitka stabilnosti tla snimljena je više puta, a vrlo je ilustrativan primjer iz jednog parka uz Tokio [8].

Ipak, današnje prepoznavanje opasnosti od likvefakcije, kao i mogućnosti sprečavanja šteta izborom pilota za temeljenje, zamjene ili poboljšanja temeljnog tla, dovoljno je, izgleda, jer novije sagrađeni dijelovi obale i umjetnih otoka nisu stradali. Istraživanja i razvoj novih oblika temelja ne zaustavljaju se na tome, jer dokaza još uvijek nema dovoljno, sve mogućnosti možda još nisu istražene, a nova rješenja mogu biti jeftinija i jednostavnija.

Vrijedi napomenuti da je problem likvefakcije rijetko prepoznat u našoj zemlji, jednako kao i problem opasnosti od potresa uopće, ali u prošlosti dogođene pojave dokazane su na primjer u dolini Save u području Zagreba, gdje se mogu očekivati i u budućnosti [3].

A što ako nismo dovoljno pripremljeni?

S druge strane svijeta, godinu dana ranije, 12. siječnja 2010., Haiti je pogodio potres magnitude 7,0 po Richteru, dakle je oslobođena energija oko 1000 puta manja [4]. U tom je potresu, na žalost, poginulo preko 200.000 ljudi, preko 300.000 ljudi ozlijeđeno je, gotovo 200.000 kuća veoma je oštećeno, a preko 100.000 kuća je srušeno tako da je oko 1.300.000 osoba ostalo bez krova, odnosno potres je pogodio ukupno oko 3.500.000 ljudi [5],[6].

Zanimljivo je napomenuti da je u spašavanju stradalih vrlo brzo nakon potresa, u sjajnoj združenoj akciji službi za spašavanje više zemalja, na koju zaista svi mogu biti ponosni, spašeno 211 ljudi [7] – što je, na žalost oko 1000 puta manje osoba nego je 200.000 poginulih.

Humanitarna pomoć potom pružena je preživjelima, ovaj zaista teški događaj odjeknuo je svijetom, i pokrenuo mnoge, ali golemi su gubici ostali trajnima – gubici koji su posljedica prije svega slabe gradnje.

Što to znači? To znači da nadljudski naponi službi za spašavanje mogu učiniti samo toliko koliko im dopusti stanje građevina u kojima su se ljudi zatekli pri potresu. Jesmo li toga dovoljno svjesni? Jesmo li dovoljno pažnje posvetili građenju? Možemo li učiniti nešto i sa postojećim građevinama?

Možemo li učiniti nešto i nakon što su građevine sagrađene?

Kalifornija i Država Washington na pacifičkoj obali SAD, predstavljaju dio svijeta u kojemu se ozbiljni potresi događaju relativno rijetko kao i kod nas, ali su se neki dogodili dovoljno nedavno da stanovništvo bude svjesno mogućih opasnosti i spremno na pripreme potrebne za smanjivanje rizika od stradanja.

1906. godine u San Franciscu, stradalo je oko 3000 osoba u potresu i požaru koji je slijedio. Na žalost, potres vrlo često pokrene mnoge požare, a u potresu često stradaju i prometnice i različite instalacije čime bude otežano gašenje požara kao i snabdijevanje. Najčešće spominjani kalifornijski potresi su San Fernando 9.02.1971. u kome je poginulo 65 osoba i ozbiljno su stradale zgrade, instalacije, mostovi, dvije brane [8], te Northridge 17.01.1994. koji je pogodio područje Los Angelesa u kome je 60 osoba poginulo, mnogi mostovi i vijadukti su srušeni uzrokujući između ostaloga prekid prometa i poteškoće pri pružanju pomoći [9].

Ovi potresi dali su poticaj građenju s više pažnje, te ojačavanju postojećih građevina, ugradnji elemenata koji apsorbiraju dio energije potresa koja djeluje na konstrukciju, te ležajeva koji ublažavaju gibanje i moguće štete. Google pronalazi oko 1.500.000 rezultata pretraživanja termina „earthquake retrofit“.

Američka agencija FEMA, Federal Emergency Mitigation Agency, na svojim izvrsnim i bogatim stranicama objavljuje stalno nove korisne podatke i upute za građanstvo [10], uključujući nacionalni program za smanjivanje opasnosti od posljedica potresa [11], te različite online dostupne edukacijske materijale, webinare itd, kao i e-mailom upućena upozorenja o nailasku opasnosti, o dobrim rješenjima (Best Practice) itd. U rad ove organizacije uključeni su stručnjaci različitih profila, kao i rezultati rada mnogih različitih istraživača i predavača.

Što mogu učiniti seizmolozi?

Žalosna osuda šest talijanskih seizmologa i jednog državnog službenika u ovom listopadu, upozorila je na ograničenja koja imaju današnja mjerenja i metode predviđanja, ali i na nerazumijevanje između struka, između znanosti i javnosti, između vjerojatnog i sigurnog događaja. Italija je zemlja u kojoj se događaju ne samo potresi nego i vulkanske erupcije, te je zavidno razvijen i talijanski nacionalni institut geofizike i vulkanologije, INGV, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia [12]. Kad je upozorenje o nadolazećem potresu u središnjoj Italiji dao Giampaolo Giuliani, temeljem mjerenja emisije radona, znanstvenici seizmolozi, da bi spriječili paniku, umirili su građanstvo izjavljujući da je predviđanje potresa nemoguće. Kad se potres ipak dogodio, 6. travnja 2009. u 3:30 ujutro, u njemu je stradalo više od 300 ljudi, te je 28.000 kuća srušeno. Da li su se ove žrtve mogle izbjeći? Može li se ipak predvidjeti nailazak potresa? Ako je Giampaolo Giuliani bio u pravu, je li ga trebalo poslušati?

Seizmolozi u cijelom svijetu prate pojavu potresa i uredno bilježe događanja, karte dogođenih potresa dostupne su sada lako gotovo svakome gotovo odmah – na primjer Seismic Monitor [13] za cijeli svijet na stranicama IRIS – Incorporated Research Institutions for Seismology [14], za Europu i Mediteran (ali i za cijeli svijet) na stranicama European-Mediterranean Seismological Centre [15]. Zahvaljujući spasonosnoj razlici u brzini između dvije vrste deformacija koje se pri potresu šire zemljinom korom - primarni longitudinalni valovi oko dva puta su brži od sekundarnih, transverzalnih ili posmičnih valova koji su bitno opasniji, kao i površinski valovi koji slijede – moguće je

upozoriti na dolazak potresa i zaustaviti određene procese, a stanovništvo razvijenih zemalja može danas na svoje mobitele dobiti informaciju o nailazećem potresu i – uglavnom – zaštititi se.

Što se tiče gradnje – statistička pravilnost u nakupljanju dogođenih potresa u područjima koja su sad već prepoznata – prije svega Pacifički krug, potez preko Indonezije, Indije, Irana itd. preko mediteranske Europe (u velikom Lisabonskom potresu magnitude 8,7, 1. studenog 1755. poginulo je oko 70.000 ljudi) daje izvrsne podatke za procjenu potresnog opterećenja, dakle opterećenja koje dodatno djeluje na građevine tijekom potresa. Seizmolozi u pravilu procjenjuju akceleraciju koja se može očekivati na nekom području, a građevinari iz te akceleracije i iz mase građevine proračunavaju sile koje treba na građevinu dodati pri dimenzioniranju izabrane konstrukcije.

Ozbiljnih ograničenja je tu ipak nekoliko. Prvo: potresi su posljedica deformiranja i klizanja krute Zemljine kore koja je vrlo nejednolika po debljini, sastavu i deformabilnosti, a procesi erozije, sedimentacije itd. stalno utječu na ravnotežu te krute kore ispresjecane rasjedima, koja, ležeći na mekšim slojevima u njih može u dijelovima pomalo tonuti, po njoj se klizati, stalno uz otpor drugih dijelova tzv. ploča, pri čemu Zemlja nije valjkasta nego oblikom sličnija kugli – dakle je deformiranje Zemljine kore izuzetno nepravilno, i praćeno povremenim naglim pomacima – naglim klizanjem ploče po ploči ili pucanjem ploče – što znači vertikalne i horizontalne deformacije i vibracije površine Zemlje – potresima. Pri procesu deformiranja i „nakupljanja napetosti“ dolazi do različitih promjena svojstava kore, promjena u elektromagnetskom stanju, kao i oslobađanju tvari kao što je spomenuti plin radon – koje istraživači širom svijeta, možda najviše u Kini, pažljivo prate, ne bi li osigurali predvidljivost razornih događaja. Međutim, složenost događaja u Zemljinoj kori vjerojatno čini besmislenim traganje za jedinstvenim kamenom mudraca kojim bi se objasnio ili predvidio svaki događaj potresa – iako se ne smijemo zaustavljati tamo gdje možda još nemamo objašnjenja.

Drugo: često velikim potresima prethode i slijede ih nizovi manjih, od kojih i neki mogu biti veliki. Ipak, manji potresi ne vode nužno prema velikome, a veliki može nastati i bez previše upozorenja. Za građevinarstvo to znači da građevina nakon jednog potresa, možda oštećena, mora moći podnijeti još niz drugih.

Treće: veliki, razorni potresi veoma su rijetki i zato su teško predvidljivi. Magnituda je mjera energije potresa i stupanj više znači oko 30 puta veću oslobođenu energiju [8]. Na cijelom svijetu godišnje dogodi oko 1.300.000 potresa magnitude od 2 do 5,9, oko 134 onih za koje $6 < M < 6,9$, oko 15 onih za koje $7 < M < 7,9$, i oko 1 magnitude 8 ili više [16]. Primijećena periodičnost u ponavljanju potresa na nekim mjestima varira, kao i jakost potresa. Potresi se događaju i izvan okvira zabilježenih statistika, na primjer potres 17. siječnja 1995. godine u Kobeu ne samo da je iznenadio usnule stanovnike u 5 ujutro, nego je jakošću – radi se o magnitudi 6,9 – iznenadio i seizmologe i građevinare, koji najveći potres očekuju – prema statistikama – u Tokiju.

Karte i ostali podaci koje seizmolozi u pravilu objavljuju u vjerojatnosnom obliku – seizmolozi obrađuju dogođene potrese – zabilježene suvremenim uređajima ili ocijenjene naknadno temeljem prepoznatljivih posljedica prije dogođenih potresa, te za pojedine lokacije ili područja pronalaze akceleraciju Zemljine površine koja neće biti premašena s nekom zadanom vjerojatnosti u zadanom vremenskom periodu. To znači da podaci koji se od seizmologa mogu dobiti ne uključuju – jer to jednostavno danas nije moguće procijeniti – najveći potres koji se na nekom mjestu može očekivati.

Što mogu učiniti građevinari?

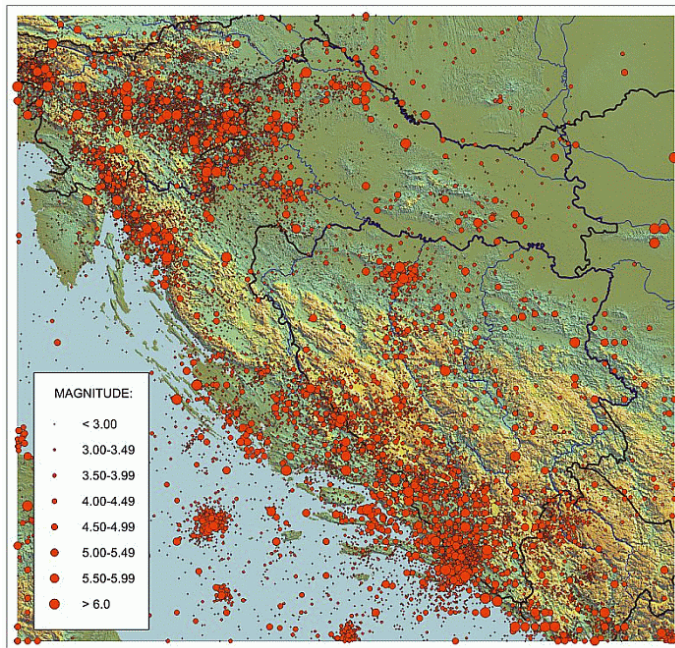
Preuzevši od seizmologa podatke o očekivanom intenzitetu – s određenom vjerojatnosti, ili podatke o očekivanoj akceleraciji – također sa zadanom vjerojatnosti ne-premašivanja u zadanom vremenskom periodu – građevinski inženjer geotehničar može procijeniti lokalno pojačanje pobude, a građevinski inženjer konstruktor može procijeniti prema tome veličinu sile za koju sa spomenutom vjerojatnosti može očekivati da djeluje na pojedinim dijelovima građevine, te prema tome napraviti potrebne proračune i osigurati građevinu od havarije. Što ako je potres neočekivano velik? U proračunima u građevinarstvu povećavaju se očekivana opterećenja i smanjuju očekivana čvrstoća ili nosivost, ne bi li se tako dokazalo da će se konstrukcija dobro ponašati i ima li grešaka u procjeni djelovanja tj. svojstava materijala i izvedbe – ne uključujući grube greške koje treba spriječiti drugačije. Sustavom provjera projekta, ugrađenih gradiva i građevinskih elemenata i izvedbe, osigurava se kvaliteta cijele građevine [21]. Međutim, to nije dovoljno, a to nije niti sve.

Najvažnije, izgleda, pametno je i jednostavno oblikovanje građevine, posebno nosive konstrukcije – tijekom projektiranja, te pažljivo i pošteno slijeđenje projekta tijekom izvedbe – uz potrebne provjere kad budu dostupni novi podaci.

Gdje smo tu mi u Hrvatskoj i što možemo očekivati?

Hrvatski zavod za norme sa svojim tehničkim odborima sastavljenim od predstavnika visokih učilišta, javne službe, projektantskih i izvođačkih organizacija i drugih, donosi norme koje su u skladu sa zahtjevima EU, svijeta, i našim nacionalnim posebnostima, te koje odražavaju dosege struke. Danas svi građevinski fakulteti u zemlji, uključujući i Graditeljski odjel Tehničkog veleučilišta u Zagrebu, drže nastavu iz potresnog inženjerstva upućujući tako buduće građevinske inženjere u pravila struke i mogućnost primjene novih istraživanja. Ovlaštene inženjere građevinarstva – koji imaju pravo potpisivanja projekata ili nadzora nad gradnjom – zakon obvezuje na trajno stručno usavršavanje kroz dodatnu edukaciju ili se prati objavljivanje vlastitih znanstvenih ili stručnih radova.

Geofizički odsjek [24] Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu prikuplja, obrađuje i objavljuje podatke o dogođenim potresima u Hrvatskoj [25], bavi se ozbiljnim znanstvenim i nastavnim radom. Nedavno su objavljene karte potresnih područja Republike Hrvatske, kao dio Nacionalnog dodatka hrvatske norme – koja je preuzeta i prevedena norma EU s nacionalnim dodacima – HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija. Na stranicama Zavoda stoji i karta seizmičnosti Hrvatske i okolnih područja od prije Krista do 2008. godine, prema dopunjenom Hrvatskom katalogu potresa (**Slika 1**) koja ilustrira rasprostranjenost opasnosti na koju se vrijedi pripremiti.



Slika 1 Karta seizmičnosti Hrvatske i okolnih područja od prije Krista do 2008. godine, prema dopunjenom Hrvatskom katalogu potresa (Geofizički odsjek PMF-a; M. Herak, D. Herak i S. Markušić (1996): Terra Nova, 8, 86-96). Slika prikazuje epicentre od oko 30 000 potresa. Na prikazanom području u prosjeku se svake godine dogodi potres magnitude veće od 6 prema Richteru, a osjeti se oko 65 potresa godišnje.

Međutim i u Hrvatskoj kao i drugdje – kako pokazuje osuda seizmologa – između znanosti i javnosti nije dovoljno razumijevanja. Zbog sve većih volumena znanja i vještina traženih za dostizanje samostalnosti u pojedinim strukama – ne samo kod nas nego i drugdje – prijeto nerazumijevanje i između pojedinih struka. Još više: struke koje nisu izložene medijima mogu biti potcijenjene. Građevinarstvo je takva struka – budući da veliki dio stanovništva kuću znade sagraditi sam, često ostaje dojam da je uloga inženjera samo potpisivanje dokumenta – ili čak niti to. Time se skrivaju opasnosti od loše oblikovanih i loše sagrađenih kuća i drugih građevina.

Kako se gradi u Hrvatskoj? Koliko je gradnja ovdje sigurna? Bez ozbiljne analize ne može se dovoljno dobro odgovoriti na ovo pitanje, ali neki događaji mogu pružiti upozorenja. Potres u središnjoj Italiji, u L'Aquili 6. travnja 2009., potres na sjeverozapadu Turske 17. kolovoza 1999. [26], pa i potresi u Dubrovniku i njihove posljedice – uspoređujući građenje u Hrvatskoj i tradicionalnoj Italiji ili suvremenoj Turskoj – upozoravaju da imamo posla koji možemo napraviti unaprijed, bez čekanja, prije nego se nesretni događaj možda dogodi.

Stanovništvo Japana čestim je potresima stalno upozoravano na njihovu razornu snagu i neophodnost ulaganja u sigurnu gradnju, slično kao i stanovništvo Kalifornije i Države Washington. Kod nas nužno je osvijestiti potrebu provjere i ojačavanja postojećih građevina, i usmjeriti kapacitete dokazane u mnogim projektima do sada prema sigurnijoj budućnosti za sve. Jer: najviše šteta i najviše žrtava u potresu nastaje zbog neodgovarajuće gradnje. Potresi su kod nas rijetki, ali gubici su ozbiljni i trajni. Spasioci nakon potresa mogu učiniti samo onoliko koliko im dopusti stanje građevina. Zato treba iskoristiti iskustva mnogih i umijeće za ojačavanje postojećih zgrada, mostova i drugih objekata primijeniti na pripremu za izgledne potrese.

Popis literature:

- [1] USGS, »Largest Earthquakes in the World Since 1900,« 23 7 2012.
http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/10_largest_world.php.
- [2] IRIS, »Recent Earthquake Teachable Moments, March 11, 2011 (05:46:23 UTC), Magnitude 9.0 Near the East Coast of Honshu, Japan,« 2012. <http://www.iris.edu/hq/retm/event/1328>.
- [3] Kirakirayuji, »2011/3/11 東日本大震災 発生時(仙台市) Earthquake in Sendai,« 11 03 2011.
http://www.youtube.com/watch?v=j3fUqdGXLbM&feature=player_embedded.
- [4] A. Dokizono, »東北・関東大地震。揺れる新宿の高層ビル 2011 年 3 月 11 日,« 11 03 2011.
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=JhJzdtzI6KY.
- [5] I. Kuramoto, »3 月 11 日地震 東京都スーパー店内の様子 Earthquake in Japan,« 11 03 2011.
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=x9QNzGY0qxw.
- [6] S. Zlatović, *Residual strength of silty soils, doktorska disertacija, Voditelj: Ishihara, Kenji*, Tokyo: University of Tokyo, 1994.
- [7] T. Ivšić, I. Vrkljan, S. Zlatović i R. Mavar, »Dynamic testing of marine sediments at the Pelješac bridge site,« u *Proceedings of the 17th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, The Academia & Practice of Geotechnical Engineering*, Alexandria , 2009.
- [8] B. Kooi, »Anatomy of the earthquake,« CNN, 11 03 2011.
<http://edition.cnn.com/video/#/video/ireports/2011/03/14/irpt.japan.earthquake.cracks.ireport?hpt=C2>.
- [9] Ž. Veinović, D. Domitrović i T. Lovrić, »Pojava likvefakcije na području Zagreba u prošlosti i procjena mogućnosti ponovne pojave tijekom jačeg potresa,« *Rudarsko-geološko-naftni zbornik*, pp. 111 - 120, 2007.
- [10] USGS, »How much bigger is a magnitude 8.7 earthquake than a magnitude 5.8 earthquake?,« 24 7 2012. http://earthquake.usgs.gov/learn/topics/how_much_bigger.php.
- [11] Disasters Emergency Committee, »Haiti earthquake facts and figures,« 2010.
<http://www.dec.org.uk/haiti-earthquake-facts-and-figures>.
- [12] Joint Research Centre, European Commission, »Factsheet Haiti earthquake (15/03/2010),« 2010.
http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-10-81_en.htm?locale=en.
- [13] UN OCHA, United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, »Haiti Earthquake Situation Report # 20,« 11 02 2010.
http://oneresponse.info/Disasters/Haiti/Coordination/publicdocuments/Haiti_SitRep_no20.pdf.
- [14] USGS, »San Fernando, California, 1971 02 09 14:00 UTC, Magnitude 6.6, Intensity XI,«
http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/states/events/1971_02_09.php.

- [15] USGS, »Northridge, California, 1994 01 17 12:30:55 UTC (local time: 4:30 a.m.), Magnitude 6.7, Intensity XI,« http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/states/events/1994_01_17.php.
- [16] FEMA, »Earthquake,« <http://www.fema.gov/earthquake>.
- [17] FEMA, »National Earthquake Hazards Reduction Program,« <http://www.fema.gov/national-earthquake-hazards-reduction-program>.
- [18] Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, <http://www.ingv.it>.
- [19] »Seismic Monitor,« <http://www.iris.edu/dms/seismon.htm>.
- [20] IRIS - Incorporated Research Institutions for Seismology, <http://www.iris.edu>.
- [21] CSEM-EMSC European-Mediterranean Seismological Centre, <http://www.emsc-csem.org/#2>.
- [22] USGS, »Earthquake Facts and Statistics,« 2012.
<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/year/eqstats.php>.
- [23] S. Zlatović, B. Marić i B. Škacan, »Sustavi upravljanja kvalitetom u graditeljstvu,« u *12. Hrvatska konferencija o kvaliteti i 3. Znanstveni skup hrvatskog društva za kvalitetu*, Brijuni, 2011.
- [24] G. odsjek, »Seizmologija,« <http://www.pmf.unizg.hr/geof/znanost/seizmologija>.
- [25] G. o. P.-m. fakulteta, »Izvještaji o potresima,« <http://www.gfz.hr/seizmologija/izvjestaji.php>.
- [26] V. Sigmund i S. Zlatović, »Nedavni veliki potresi i njihov značaj,« *Građevinar*, svez. 52, br. 11, pp. 695-703, 2000.

Popis slika:

Slika 1 Karta seizmičnosti Hrvatske i okolnih područja od prije Krista do 2008. godine, prema dopunjenom Hrvatskom katalogu potresa (Geofizički odsjek PMF-a; M. Herak, D. Herak i S. Markušić (1996): Terra Nova, 8, 86-96). Slika prikazuje epicentre od oko 30 000 potresa. Na prikazanom području u prosjeku se svake godine dogodi potres magnitude veće od 6 prema Richteru, a osjeti se oko 65 potresa godišnje.....30

10. Primjena geodetskih metoda u slučaju prirodnih katastrofa i postupovne mjere geodetske službe,

Margareta Premužić, Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, e-mail: margareta.premuzic@dgu.hr Željko Bačić, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, e-mail: zbacic@geof.hr

Sažetak: *U radu su opisane geodetske metode i postupci koji se koriste kod brzih reakcija na događaje prirodnih katastrofa, s posebnim osvrtom na mogućnosti korištenja podataka i servisa Državne geodetske uprave. Opisan je GMES SAFER (GIO EMS) program Europske unije koji pruža servise DUZS-u te je obavljena analiza mogućnosti korištenja satelita za daljinsko opažanje Zemlje i sustava za satelitsko pozicioniranje i njihova uloga u opažanju promjena na Zemlji. Posebno su ispitane mogućnosti Coordinate (Integrity) Monitor modula CROPOS sustava za praćenje pomaka stanica u realnom vremenu, gdje je VRS metoda trenutnog pozicioniranja posebno analizirana simulacijom horizontalnih i vertikalnih pomaka GNSS stanice. Podaci opažanja pomaka analizirani su i u naknadnoj obradi u kinematičkom modu gdje je pokazana mogućnost pouzdanog praćenja dinamičkih pomaka na GNSS stanicama, uz korištenje mreže CROPOS stanica (VRS RINEX) i intervala opažanja koji iznosi jednu sekundu. U svrhu ispitivanja mogućnosti detekcije pomaka zemljine površine analiziran je utjecaj većih potresa na području Hrvatske na pomake CROPOS stanica. Opisane su mogućnosti i potrebe za nadogradnjom CROPOS sustava u svrhu brzih i pouzdanih analiza pomaka.*

Ključne riječi: CROPOS, DGU, DUZS, GMES SAFER

Abstract: *Paper gives description of geodetic methods and procedures for emergency activities after the event of natural disaster with the special review on possibilities for usage of State geodetic administration data and services. EU GMES SAFER (GIO EMS) program is described that provides services to Protection and Rescue system in Croatia. Possibilities of Earth observation and positioning satellites and their role in observation of changes on Earth are analysed. Coordinate (Integrity) Monitor modul of CROPOS system is tested for station monitoring in real time. VRS positioning method is analysed with the simulation of horizontal and vertical movement of GNSS station. Observation data are postprocseed in kinematic mode with reliable results in follow of dynamic shifts with the usage of CROPOS network (VRS RINEX) and 1 sec observation interval. For the purpose of detection of ground shift, influence of earthquakes that had happened in Croatia on CROPOS station are analysed. At the end possibilities and upgrade of CROPOS system are analysed for the purpose of achievement of quick and reliable results.*

Key words: CROPOS, DGU, DUZS, GMES SAFER

1. Uvod

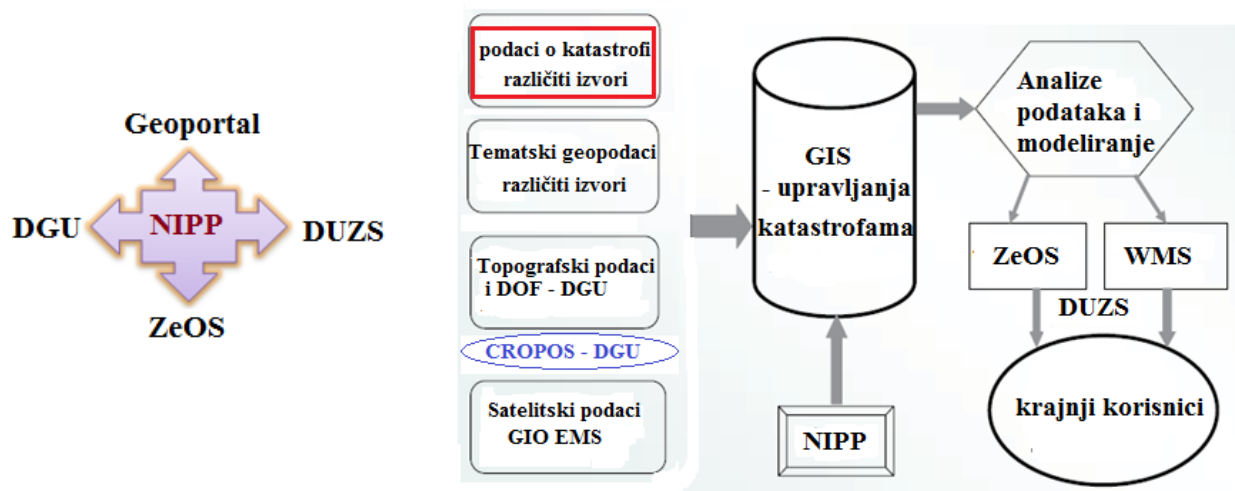
Velike prirodne katastrofe kao što su potresi i tsunamiji uzrokuju razaranja diljem svijeta i značajno utječu na rastuće čovječanstvo, stoga se sve intenzivnije istražuju metode i postupci koji omogućavaju praćenje i analize takvih pojava u realnom vremenu u svrhu pravovremenih i adekvatnih reakcija. Različite međunarodne inicijative i programi pridonose razvoju servisa i geopodataka koji se koriste kod upravljanja odnosno reakcija na događaje katastrofa (npr. GITEWS, GGOS, UN SPIDER). Uz satelitske i zračne snimke koje su dostupne već i u roku od nekoliko dana, sve više se za analize koriste i uspostavljene mreže permanentnih GNSS stanica za područja pogođena katastrofalnim potresom.

2. Servisi prostornih informacija kod upravljanja katastrofama

Za područje Hrvatske značajan je GMES SAFER program Europske unije koji pruža servise sustavu zaštite i spašavanja (Državna uprava za zaštitu i spašavanje - DUZS) na način da dostavlja odgovarajuće referentne karte i karte procjene rizika za vrijeme hitnog odgovora na katastrofu, sa vremenom odgovora od oko 6-12 h nakon prijaviene hitne situacije u svrhu dostave referentnog kartiranja i u roku od oko 24 h za dostavu karata procjene štete i rizika od katastrofe. Predoperativni GMES – SAFER servis od 1. travnja 2012. zamjenjen je operativnim servisom GIO EMS, a koji je dostupan putem web portala za registrirane korisnike (DUZS). GIO EMS servis pruža korisnicima digitalne kartografske informacije dobivene iz satelitskih podataka u kombinaciji s nacionalnim referentnim podacima koji se prikupljaju u okviru Sporazuma sa EuroGeographics-om iz studenoga 2011.god. i svim ostalim podacima u svrhu podrške geoprostornim analizama i procesima pri donošenju odluka. EuroGeographics ima zadaću prikupiti nacionalne skupove podataka i webservice od Nacionalnih kartografskih i katastarskih uprava prema zahtjevima Europske komisije i klasificirati ih prema INSPIRE temama podataka. Trenutno je prikupljeno više od 600 detaljnih nacionalnih referentnih skupova podataka i webservisa, od kojih je više od 50 % već dostupno putem servisa (WFS, WMS i WCS usluga ili putem FTP poslužitelja). Bitnu ulogu u pribavljanju ažurnih i točnih geopodataka u Hrvatskoj ima Državna geodetska uprava (DGU) koja je implementirala Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka (NIPP) i nacionalni geoportal (DGU, 2008) i koja prema Sporazumu o suradnji na uspostavi ZeOS sustava iz 2009. god. predstavlja glavni izvor referentnih kartografskih podataka za DUZS ZeOS sustav na koje se onda dodaju podaci o događaju katastrofe. Analizom procesa između DUZS i DGU te DUZS i GMES SAFER programa uočen je problem pribavljanja prostornih informacija i posebno satelitskih snimaka za područja pogođena katastrofom za institucije odgovorne za postupanje u slučaju katastrofa te iskazan nedostatak procedura kako nacionalnih, tako i međunarodnih, koje bi definirale opća pravila za postupanje pri katastrofama (URL 3).

Ovisno o organizacijskoj strukturi i tehnološkim rješenjima, svaka zemlja ima jedinstvenu situaciju s obzirom na spremnost korištenja geoinformacija kod upravljanja katastrofama. U okviru inicijative Ujedinjenih naroda posvećenoj globalnom upravljanju geoprostornim podacima (UN GGIM) objedinjavaju se informacije o infrastrukturama

prostornih podataka na nacionalnim razinama (Bačić, 2011). DGU je dio UN GGIM inicijative te je hrvatski NIPP postao dio svjetskog IPP-a. U svrhu mogućnosti korištenja prostornih informacija u humanitarnim, mirovnim i sigurnosnim problemima, klimatskim promjenama, prirodnim katastrofama, pandemijama te ekonomskim krizama, u 2011. god. uspostavljena je posebna komisija UN GGIM-a. Za vrijeme velike katastrofe 2011. god. u Japanu ukazana je potreba za korištenjem pravila UN GGIM-a u svrhu efikasnog upravljanja geopodacima prilikom katastrofa od strane nacionalnih geodetskih organizacija. Stoga kako na međunarodnom nivou i unutar hrvatskog NIPP-a treba definirati pravila za razmjenu podataka u slučajevima katastrofa za sustav zaštite i spašavanja kao i za krajnje korisnike (Slika1). Također unutar DGU potrebno je razraditi postupovne mjere u slučajevima prirodnih katastrofa, kao što je izrada novog DOF-a za područja pogođena katastrofom, izračun pomaka zemlje koristeći CROPOS sustav, izrada deformacijskih analiza i tematskih karata.



Slika 1: Konceptualni okvir prostornih informacija kod upravljanja katastrofama

U svrhu izrade preciznih karata deformacija područja pogođenog katastrofom potrebno je osigurati pribavljanje originalnih satelitskih snimaka od strane GIO EMS ili nekih drugih institucija. Metoda InSAR deformacijskih analiza i njena integracija sa GNSS tehnologijom sve se više primjenjuje budući da omogućuje detektiranje većih područja na kojima je došlo do pomicanja tla. Korištenjem InSAR metode kod obrade satelitskih snimaka omogućeno je postizanje subcm točnosti računanja pomaka, a korisnicima je na raspolaganju open source ESA NEST aplikacija za obradu satelitskih snimaka.

3. Primjena CROPOS sustava za analize pomaka



CROPOS servis uspostavljen od strane Državne geodetske uprave (DGU), uz seizmološka saznanja o potresima, može pružiti informaciju o pomacima zemljine površine neposredno nakon samog događaja. CROPOS sustav sastoji se od 30 GNSS permanentnih stanica na prosječnoj udaljenosti stanica od oko 70 km i kontrolnog centra u DGU (Marjanović, 2009.).

Slika 2: Konfiguracija CROPOS sustava

Signali s GPS/GLONASS satelita opažani su s ratom od 1 Hz (1 s) na CROPOS stanicama i odaslani su u realnom vremenu u kontrolni centar. Raw podaci koji dolaze sa stanica kontinuirano se analiziraju i obrađuju uz korištenje modela koji umanjuju ili poništavaju pogreške opažanja (regionalne korekcije VRS RINEX). U slučaju potrebe mogu se u vrlo kratkom vremenu obaviti različite vrste analiza pomaka stanica ukoliko su dostupni podaci opažanja (nema komunikacijskih problema između CROPOS stanica i kontrolnog centra). Mogućnosti primjene CROPOS sustava kod analiza pomaka ispitane su korištenjem Coordinate (Integrity) Monitor modula CROPOS sustava koji predstavlja dobar alat za praćenje pomaka CROPOS stanica u realnom ili skoro realnom vremenu. U nastavku je dana pregledna tablica usporedbe GNSS i seizmoloških instrumenata odnosno metoda koje se koriste kod izračuna pomaka zemljine površine (Tablica 1). Integracija GNSS i seizmoloških stanica koristi se sve više u sustavima ranih upozorenja (npr. u Japanu, Kaliforniji).

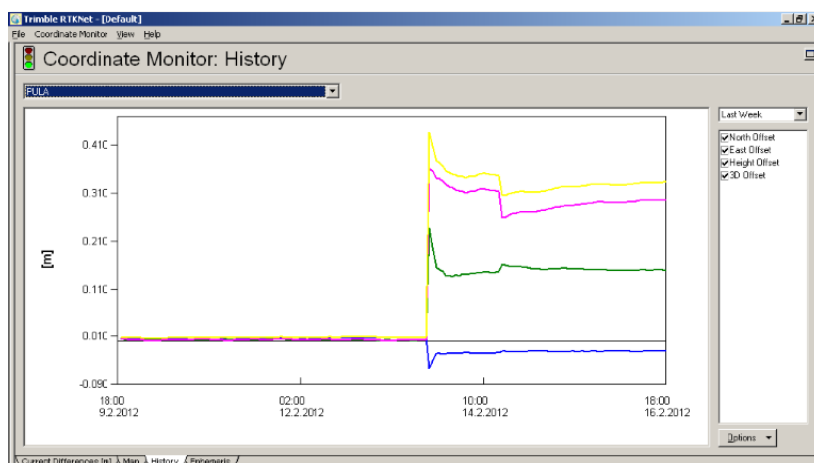
Budući da su lokalni potresi visokih frekvencija (100 Hz) i događaju se na površini unutar nekoliko sekundi do minuta, dok su teleseizmički potresi (udaljeniji) manjih frekvencija (1 Hz), duže traju i veće su razlike između podrhtavanja i razornog potresa može se zaključiti da je i spektar primjenjenih metoda za analize pomaka veći.

Tablica 1: Razlike GNSS – seizmoloških metoda

GNSS (CROPOS)	Seizmografi
- tektonske deformacije > statički pomak brze promjene > dinamički pomak	- brze promijene > dinamički pomak
- povećanje frekvencija 30 s > 1 - 50 Hz CROPOS = 1Hz	- visoke frekvencije seizmografi: 1 – 80 Hz akceleroграфи: 50 – 100 Hz
- Epoch-by-epoch tehnologija > trenutno pozicioniranje u realnom vremenu	- ne mogu trenutno odrediti smjer pomaka, već samo brzinu ili ubrzanje
- CROPOS stanica - relativni položaji s obzirom na fiksnu stanicu > više ref. stanica	- Kod velikih potresa zasićenje seizmografa

4. Simulacija pomaka CROPOS stanica u Coordinate Monitor modulu

Coordinate (Integrity) Monitor modul CROPOS sustava računa razlike položaja u sve tri komponente: sjever, jug i po visini te 3D pomak i standardne devijacije po osima koje omogućavaju utvrđivanje da li je detektirana deformacija pouzdana. U modulu se definiraju limiti po različitim osima: N, E, h, 2D i 3D u svrhu aktiviranja alarna CROPOS sustava koji koristi 3σ vrijednosti kao relevantne (Slika 4). Definirane vrijednosti limita su: 3D = 10 cm i $3\sigma = 1$ cm uz mogućnosti vizualizacije različitih indikatora pomaka: ocjene točnosti, grafova razlika. Primijenjena VRS metoda ima položajnu točnost unutar 10 mm, dok je za visine to vrijednost od 20 mm nakon 24 h prikupljenih podataka, uz zadane uvijete obrade GNSS opažanja (parametri ionosfere, troposfere, orbite). Ispitano je korištenje VRS metode trenutnog pozicioniranja CROPOS sustava iz prikupljenih podataka mreže stanica u periodu od 139 dana te je dobivena točnost po komponentama: $\Delta E < 1$ cm, $\Delta N < 1.2$ cm i $\Delta h < 1.6$ cm, što predstavlja razinu šuma sustava. Drugim riječim da bi pomaci bili detektirani ovim alatom moraju biti veći od navedenih vrijednosti. Da bi se navedeno ispitalo, simulirani su pomaci u Coordinate (Integrity) Monitor modulu ($E = -0.146$ m, $N = +0.034$ m, $h = -0.313$ m) te su pomaci uspješno detektirani uz srednju ocjenu točnosti za sve testirane stanice (4): $\Delta E = 2$ mm, $\Delta N = 8$ mm, $\Delta h = 6$ mm, koja predstavlja pouzdano rješenje za utvrđivanje pomaka CROPOS stanica (Slika 3) (Premužić, 2012).



Simulirani pomaci:

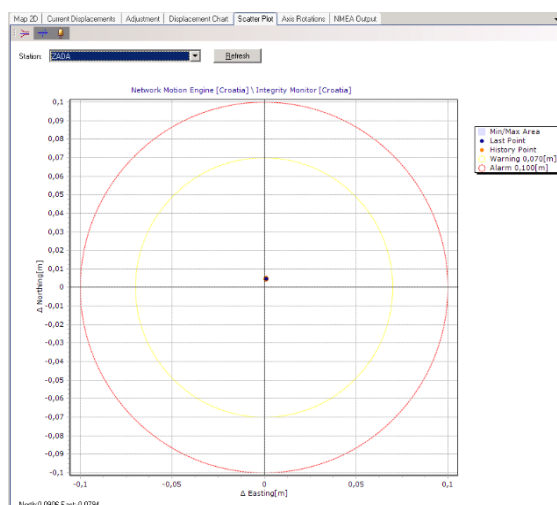
$E = -0.146 \text{ m}$

$N = +0.034 \text{ m}$

$h = -0.313 \text{ m}$

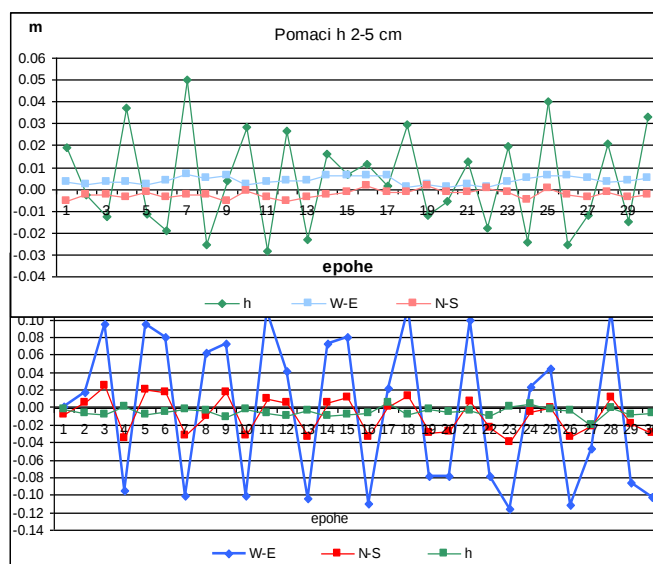
Slika 3: Graf razlika simuliranog pomaka na CROPOS stanici PULA

Na grafu razlika pojedine stanice od referentne stanice u CROPOS sustavu mogu se pratiti pomaci na na stanicama u realnom vremenu te kao dnevna ili tjedna rješenja. Moguće je kreirati dnevne izvještaje sa grafovima razlika za smjer sjevera, istoka, visine i 3D te 3σ pogrešku za svaku izračunatu razliku. Za registrirane korisnike dostupna je i web aplikacija s prikazom pomaka CROPOS stanica u odabranom vremenskom intervalu za koji se prate pomaci.



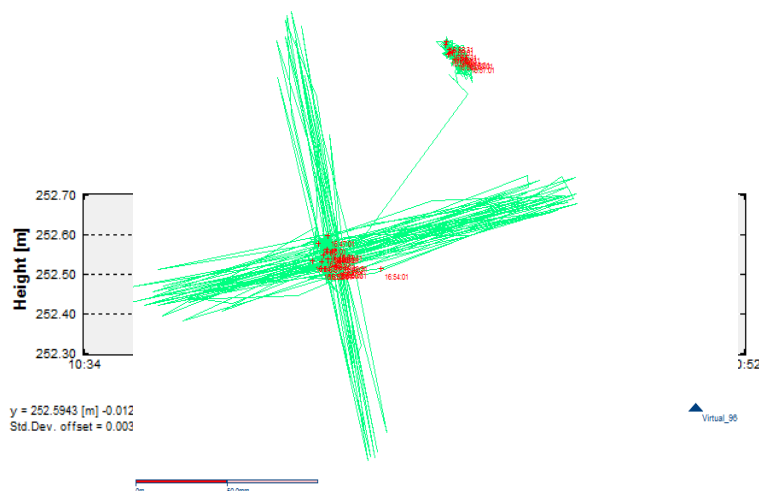
Slika 4: Graf razlike položaja točke Zadar sa vrijednostima limita alarma

VRS metoda trenutnog pozicioniranja posebno je analizirana simulacijom horizontalnih i vertikalnih pomaka GNSS stanice od 2-5 cm po h i 10-15 cm u smjeru zapad-istok (Slika 5). Rezultati ispitivanja pokazali su da je metoda trenutnog pozicioniranja u realnom vremenu pogodna za praćenje dinamičkih pomaka > 1 cm korištenjem GNSS uređaja u slučaju da trešnja traje dulje od jedne sekunde (mora biti prikupljeno nekoliko epoha mjerenja) i da interval opažanja GNSS uređaja nije dulji od jednu sekundu (kao što je primjenjeno u CROPOS sustavu) (Premužić, 2012).



Slika 5: Graf simuliranih pomaka GNSS stanice po visini i položaju

Podaci opažanja analizirani su i u naknadnoj obradi u statičkom načinu obrade za utvrđivanje trajnih pomaka i u kinematičkom modu gdje je pokazano da se i u naknadnoj obradi podataka mogu pouzdano pratiti simulirani pomaci na GNSS stanicama, uz uvjet da interval opažanja iznosi jednu sekundu. CROPOS stanice zbog kraćih udaljenosti (udaljenosti stanica do 70 km) odnosno primjene korekcija mrežnog rješenja i 1 s intervala GNSS opažanja mogu se pouzdano koristiti za računanje pomaka blizu realnog vremena iz naknadne obrade podataka.



Slika 6: Kinematička obrada 1 s opažanja sa GNSS stanice za vrijeme simulacije vertikalnih pomaka

Dobiveni rezultati prikazani na Slici 6 pokazuju da su kinematičkom metodom obrade dobro opažani simulirani horizontalni pomaci do 10 cm u smjeru sjever-jug i istok-zapad i statičko opažanje na pomaku od 10 cm u smjeru sjeveroistoka, te vertikalni

pomaci do 10 cm u intervalima pomicanja: 5s, 15s, 30s, 60s koji su dobro opažani te statičko opažanje na pomaku od 15 cm prema dolje (Premužić, 2012).

5. Analiza utjecaja potresa na CROPOS sustav

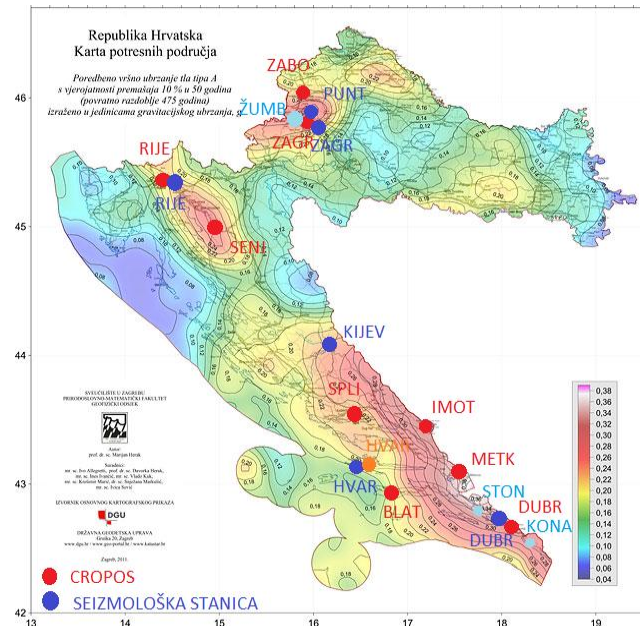
U svrhu ispitivanja mogućnosti detekcije pomaka zemljine površine analizirani su veći potresi (magnituda od 3,7 do 4,5 stupnja po Richteru) na području Hrvatske i u susjednim zemljama na pomake CROPOS stanica. Obradeni su podaci najbližih CROPOS stanica ($d = 8 - 40$ km od epicentra) te su rezultati uspoređeni sa seizmološkim podacima ($d = 55 - 450$ km od epicentra). Zbog vrlo kratkih vremenskih perioda opažanja i mogućnosti praćenja naglih promjena položaja, prilikom obrade korištena su VRS RINEX opažanja sa CROPOS sustava u svrhu kvalitetne obrade opažanja odnosno modeliranja pogrešaka ovisnih o udaljenosti (ionosfere i troposfere). Iz obrade podataka opažanja može se utvrditi da nisu zamjećeni pomaci na CROPOS stanicama za analizirane potrese te se može zaključiti da se opisane metode, uz postojeću gustoću permanentnih GNSS stanica, odnosno udaljenost od epicentra, ne mogu uspješno koristiti za potrese srednjeg intenziteta (Premužić, 2012).

Za područja potencijalno ugrožena jakim potresima potrebno je razmotriti dodatno postavljanje sustava za praćenje, seizmografa i/ili permanentnih stanica koje mogu poslužiti za brzo utvrđivanje pomaka nakon događaja potresa što ima svrhu samo za urbana i područja potencijalno ugrožena katastrofalnim potresima u svrhu pouzdanog utvrđivanja pomaka uslijed katastrofalnog potresa. I u Hrvatskoj su činjeni naporu u tom pravcu. Već je u ranim 90-im godinama 20. st. na području Medvednice, koja je potencijalno ugrožena od jačih potresa, instalirana mreža stanica za nadgledanje deformacija na kojoj je obavljeno nekoliko GNSS kampanja. Kasnije je projektirana GNSS mreža (40 točaka temeljne mreže) preko šireg područja Grada Zagreba u svrhu geodinamičkih istraživanja i nadgledanja pomaka (Čolić i dr., 1999, Medak i Pribičević, 2001.). Rezultati ponovljenih kampanja GNSS opažanja pokazuju detektirane pomake te se iz njih može zaključiti koja su područja potresno-nesigurna na širem području Zagreba. Mogućnosti GNSS-a visoke rate opažanja za parametrizaciju rasjeda oko Zagreba i Medvednice, omogućuju i detekciju pre-, ko- i post-seizmičkih pokreta u slučaju potresa.

Jedan od zahtjeva kod uspostave CROPOS stanica za područja ugrožena od potresa je stabilizacija GNSS stanice na stupu koji se nalazi na tlu u svrhu pouzdanog utvrđivanja pomaka tla. S obzirom na mogućnosti današnjih GNSS uređaja, mogu se za potrebe analiza pomaka postaviti i viši intervali prikupljanja opažanja na GNSS stanicama do max. 0.05 s. Na Slici 7. prikazana je karta potresnih područja Republike Hrvatske s označenim seizmički i tektonski najaktivnijim područjima Hrvatske, a na kojoj su ucrtane postojeće seizmološke i CROPOS stanice (Premužić, 2012). Sa slike 7 razvidno je da je razina poklapanja prostornog lociranja seizmografa i permanentnih GNSS stanica niska i postoji samo na nekoliko lokacija (Zagreb, Rijeka, Hvar, Dubrovnik) te bi ubuduće trebalo o navedenom voditi puno više računa. Na seizmički posebno aktivnim područjima, kao područjima od posebnog interesa, bilo bi logično i nadasve potrebno uspostaviti

permanentnu mrežu stanica (npr. sjeverno područje Zagreba uz Medvednicu) u svrhu nadgledanja deformacija.

Do realizacije takvih sustava, odnosno postavljanja permanentnih GNSS stanica uz seizmografe, u svrhu obavljanja različitih analiza kod hitnih reakcija na događaje potresa potrebno je koristiti podatke CROPOS stanica koje mogu zabilježiti pomake veće od 1 cm u realnom vremenu.



Slika 7: Mogućnosti integracije CROPOS i seizmoloških stanica na seizmički aktivnim područjima

Na područjima ugroženima od potresa potrebno je imati i ažurnu evidenciju kontrolnih stalnih točaka, posebno za područja većih gradova, budući da su one gušće raspoređene od CROPOS stanica, a imaju visokotočno određene koordinate iz GNSS izmjera koje onda mogu poslužiti za analizu pomaka na području pogođenom potresom odnosno izradu modela klizanja (postseizmički pomak). GNSS mjerenja predstavljaju brzu i efikasnu metodu za utvrđivanje pomaka zemlje na stalnim točkama nakon događaja potresa. Nakon inicijalne deformacijske izmjere na kontrolnim točkama potrebno je u određenom vremenskom razdoblju obaviti ponovnu izmjeru istih točaka u svrhu mogućih postseizmičkih pomaka. Uz to potrebno je posvetiti veću pažnju visinskoj kontrolnoj mreži budući da je u svrhu rekonstrukcije infrastrukture zgrada, kanalizacije, vodovoda te nadgledanja opasnosti od poplava (područja likvifikacije) u danima nakon potresa potrebno uz GNSS mjerenja izvršiti za određena područja i nivelmansku izmjeru u svrhu utvrđivanja preciznih vertikalnih pomaka.

6. Literatura

Bačić Ž. (2011): Iskustva nacionalnih geodetskih agencija u uporabi geoprostornih informacija po potresima u Japanu i Novom Zelandu u 2011. godini, 3. konferencija hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa. Zagreb, 4. studenoga 2011.

Državna geodetska uprava (2008): Studija o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka u Republici Hrvatskoj, 2008.

Marjanović M., Miletić I., Vičić V.: (2009): CROPOS – prvih šest mjeseci rada sustava, Zbornik radova 1. CROPOS konferencije, Zagreb, 2009.

Premužić, M. (2012): Primjena geodetskih metoda u slučaju prirodnih katastrofa i postupovne mjere geodetske službe, Magistarski rad, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2012.

URL 1: CROPOS: www.cropos.hr

URL 2: GIO EMS portal: <http://portal.ems-gmes.eu/>

URL 3: EU GMES projekt:
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/gmes/index_en.htm

11. POTREBE I MOGUĆNOSTI USPOSTAVLJANJA STALNOG SUSTAVA MJERENJA VALOVA U HRVATSKOJ,

Marko Mlinar, dipl.ing., Miro Lakoš, mag., Srđan Čupić, prof., Goran Strinić, dipl.ing., dr.sc. Nenad Domijan, doc.dr.sc. Nenad Leder, doc.dr.sc. Zvonko Gržetić, Hrvatski hidrografski institut, Zrinsko-Frankopanska 161, 21000 Split, Republika Hrvatska, marko.mlinar@hhi.hr

SAŽETAK

Karakteristike valova mora (visina, smjer, period, snaga...) u današnje se vrijeme mjere diljem svijeta. Broj potencijalnih korisnika ovakve informacije raste svakim danom. Nekad su potrebne informacije o valnoj klimi (za projektiranja obalnih struktura, energetskih postrojenja, brodogradilišta itd.) ili informacije o trenutnoj visini vala na određenoj lokaciji, a nekad prognoza visine valova (prilikom ekstremnih i opasnih događaja, npr. za procjene zabrane isplavljenja, zatvaranja luka, spašavanja na moru ili svakodnevno pri planiranju rute plovidbe trgovačkih, putničkih, odnosno turističkih brodova). Hrvatski hidrografski institut posjeduje veći dio potrebne opreme (direkcionane valografe), bavi se mjerenjima valova preko 30 godina, te ima iskustvo kako organizirati, održavati i upravljati mogućom valografskom mrežom koja bi bila uspostavljena u teritorijalnim vodama RH i međunarodnim vodama Jadranskog mora. Dobiveni podaci koristili bi se za verifikaciju i kalibraciju prognostičkih valnih modela kako bi se povećala sigurnost plovidbe na moru.

ABSTRACT

Sea waves characteristics (height, direction, period, power ...) in the present time is measured around the world. Number of potential users of this information grows every day. Sometimes they need information about the wave climate (for the design of coastal structures, power plants, shipyards, etc.), or about the size of the wave at a certain location, and sometimes forecast wave heights (due to dangerous during extreme events, for example, estimates of banning navigation, closing port, rescue or daily planning of commercial navigation routes, passenger and tourist boats). Hydrographic Institute of the Republic of Croatia

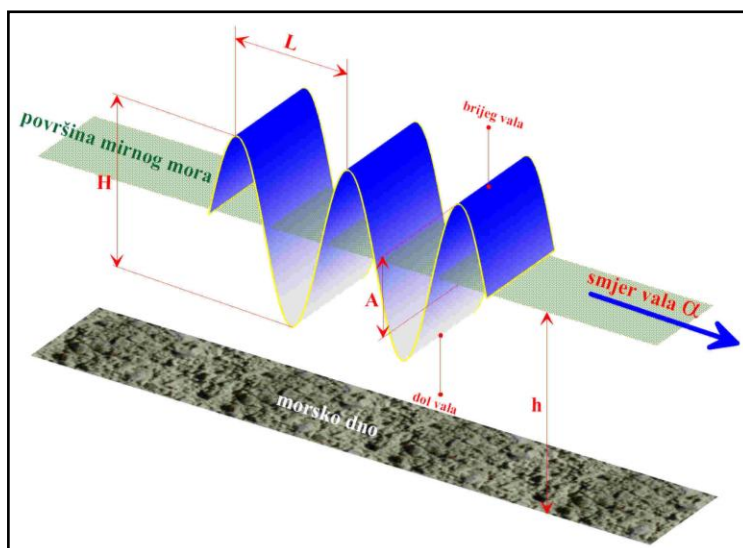
owns most of the necessary equipment (directional waveriders), has experience with measurements of waves over 30 years, and has experience on how to organize, maintain and manage a possible buoy network that would be established in the territorial waters of the Republic of Croatia and the international waters of the Adriatic Sea. The data obtained would be used for verification and calibration of wave forecasting models to improve safety of navigation at sea.

1. UVOD

Mjerenja valova izvode se iz različitih razloga kao što su npr.

- potreba za podacima o valovima u realnom vremenu za različite potrebe za rad morskih luka, nesmetane plovidbe brodova, zaštite obalnih područja od mogućih katastrofalnih poplava i zaštite građevinskih radova na obali i priobalju, zaštite morskih objekata u industriji eksploatacije nafte i plina iz podmorja i druge
- određivanje lokalne valne klime (zaljevi, kanali i mora)
- kalibracija i verifikacija valnih modela
- za znanstvena istraživanja ovog prirodnog fenomena

U ovom radu naglasak će biti na potrebi i mogućnosti uspostavljanja stalne valografske mreže na hrvatskoj obali Jadrana. Karakteristike površinskih valova na moru uzrokovani vjetrom ovise o smjeru, brzini i trajanju vjetrova, veličini područja nad kojim ti vjetrovi pušu (privjetrište) te o topografiji podmorja. Valove na površini mora karakterizira nekoliko osnovnih valnih elemenata koje treba mjeriti H – visina vala, T – period vala, L – valna duljina, A – amplituda vala i α – smjer vala. (Slika 1.1.)



Slika 1.1. Karakteristični valni elementi

INSTRUMENTALNA MJERENJA POVRŠINSKIH VALOVA UZROKOVANIH VJETROM NEKAD I SAD

Prva mjerenja površinskih valova uzrokovanih vjetrom na Hrvatskoj obali Jadrana započela su 1967/68. godine upotrebom brodskog valografa GM – 16 sovjetske proizvodnje te stacionarnog valografa MS 26F/A proizvođača Kelvin Hughes iz Velike Britanije. To su bila kratkotrajna mjerenja situacija kad puše najjači vjetar. Zbog komplicirane konstrukcije i poteškoća u radu s njima zamijenjeni su 70 – tih godina prošlog stoljeća autonomnim valografima tipa Datawell Nizozemske proizvodnje (Slika 2.1.).



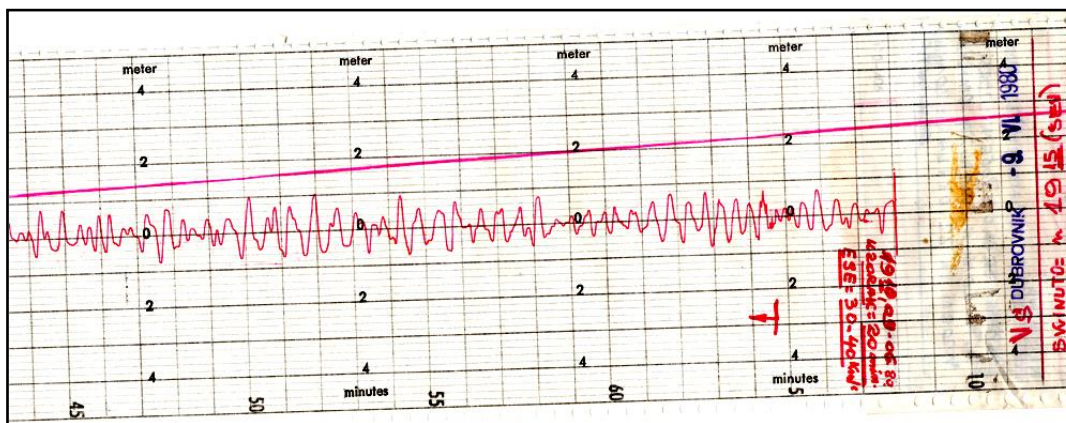
Slika 2.1. Nedirekcionni valograf tvrtke Datawell iz 70 – ih godina

Nabavkom ovih valografa počinju i dugotrajnija mjerenja (nekoliko mjeseci) valova na Jadranu (Slika 2.2. – crna točka).



Slika 2.2. Pozicije mjerenja valova Hrvatskog hidrografskog instituta – Split na Jadranu od 1967. godine do 1992. godine i od 2007. godine do danas

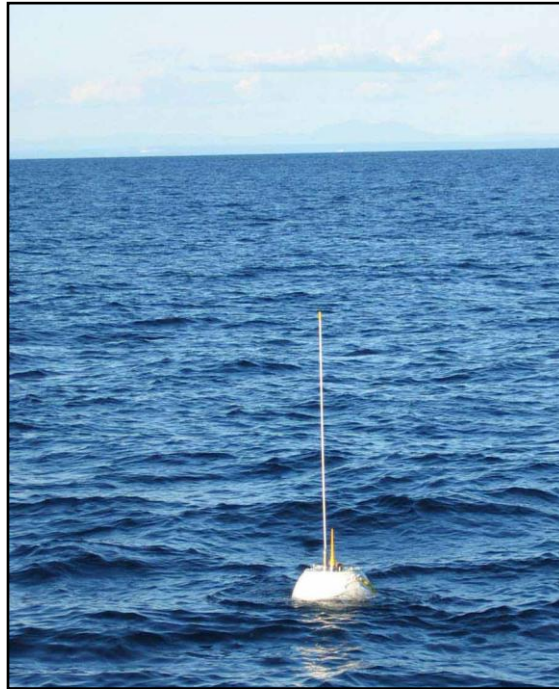
Ovi valografi sidrili su se na izabranoj poziciji dok se registrator koji bilježi podatke na traci nalazio na kopnu. Prijenos podataka između valografa i registratorske jedinice vršio se preko HF radijske veze. Karakteristika ovih valografa bila je nemogućnost određivanja smjera valova te nemogućnost kontinuiranog bilježenja mjerenih podataka. Visine valova zapisivane su analogno na papirnatoy traci u sinoptičkim intervalima (01, 04, 07 h...) i to u trajanju od 5, 10 ili više minuta u ovisnosti o razvijenosti stanja mora. (Slika 2.3.)



Slika 2.3. Primjer valografskog zapisa na traci valografa tipa Datawell - Nizozemska

Novija instrumentalna mjerenja površinskih valova uzrokovanih vjetrom započinju 2007. godine korištenjem Datawell DWR MK III i traju do danas (Slika 2.2. – crvena točka). Valograf ima promjer plutače 0.7 m te autonomiju kontinuiranih mjerenja do godinu dana. Izmjereni podaci o visini vala digitalno se bilježe u memoriju valografa te preko HF radijske veze šalju do prijemnika spojenog na računalu. Maksimalna udaljenost između valografa i prijemnika je do 50 km. Osim mjerenja visine valova i digitalnog spremanja kontinuiranih mjerenja, ovi uređaji omogućavaju i određivanje smjera i perioda valova.

Također, valografska plutača opremljena je senzorom temperature koji omogućava mjerenje površinske temperature mora te Global Positioning System (GPS) senzorom koji snima i šalje podatke o njenom trenutnom položaju. Da bi valografska plutača bila vidljiva i u lošim vremenskim uvjetima (noć, kiša, magla) opremljena je antenom s žutim LED svjetlom (Slika 2.4.).

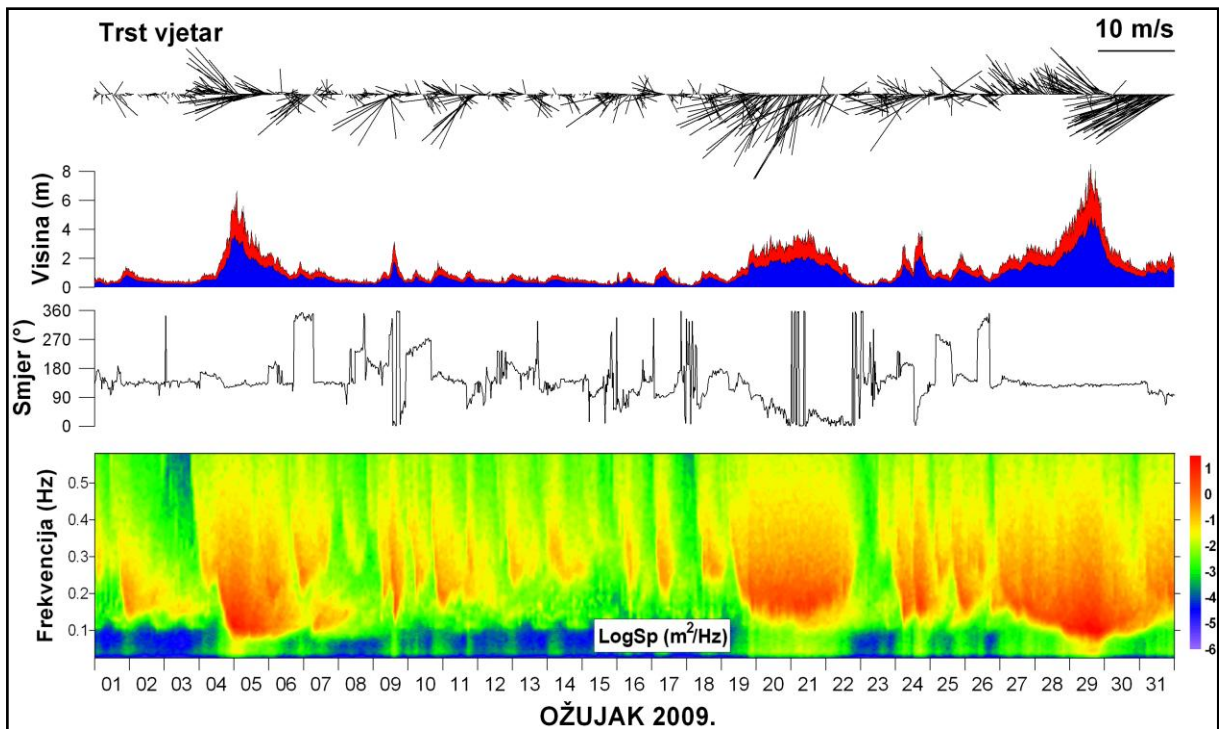


Slika 2.4. Direkcionni valograf tvrtke Datawell

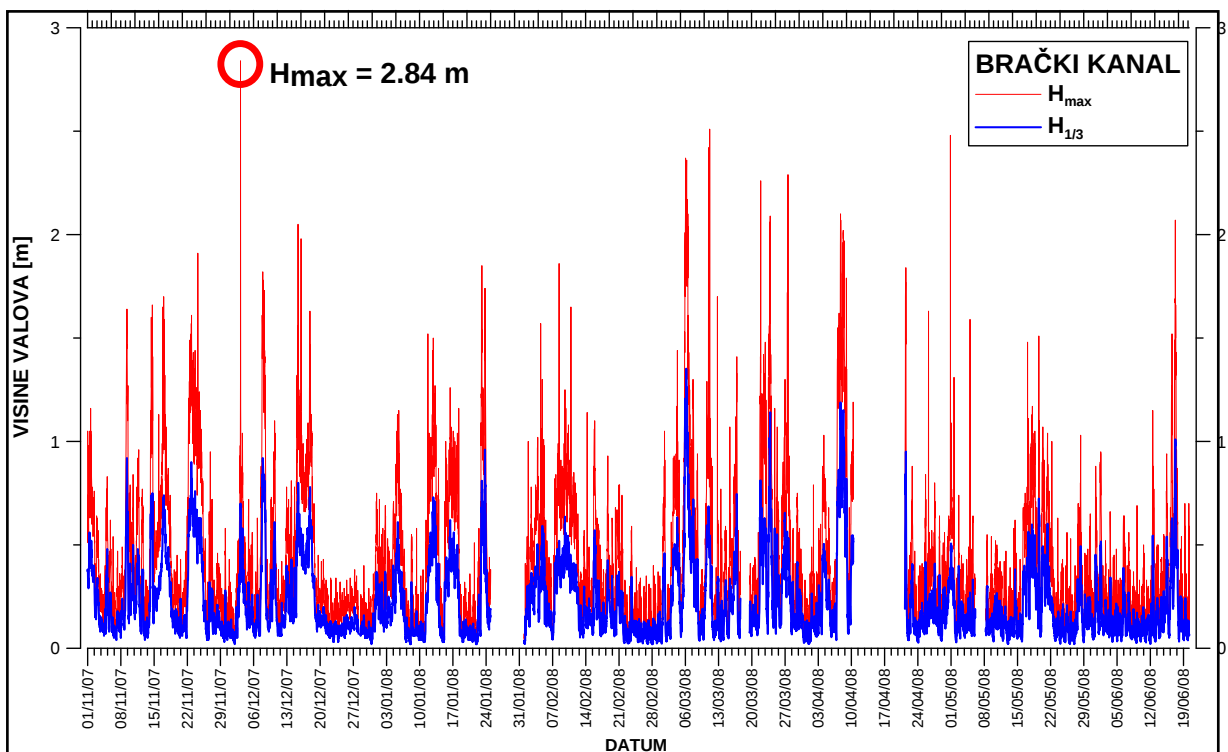
2. ISKUSTVA I DOSADAŠNJI REZULTATI MJERENJA POVRŠINSKIH VALOVA HRVATSKOG HIDROGRAFSKOG INSTITUTA –SPLIT

Jadransko more je poluzatvorenog tipa. Možemo ga podijeliti na tri dijela i to na sjeverni, srednji i južni Jadran. Svako područje karakteristično je s obzirom na dimenzije akvatorija i dubinu. Intenzivna ciklonalna aktivnost (osobito u zimskom razdoblju) karakteristika je Jadranskog mora. Iznad njega pušu vjetrovi različitih smjerova i intenziteta. Najčešće površinske valove na Jadranu uzrokuju bura i jugo u zimskom periodu, te sjeverozapadni vjetar u ljetnom periodu. Apsolutni maksimum visine vala na području otvorenog mora sjevernog Jadrana izmjeren je na poziciji plinske platforme "Panon" (Slika 2.2. crna točka P1) u siječnju 1986. godine za vrijeme dugotrajnog olujnog juga i iznosi $H_{max} = 10.8$ m. Za situacije s burom maksimalna registrirana visina vala u sjevernom Jadranu u siječnju 1980. godine iznosi $H_{max} = 7.2$ m. Iz instrumentalnih mjerenja na Jadranu, teorijom ekstrema, procijenjena je visina vala od 13.5 m na povratnom periodu od 100 godina. Posljednjim mjerenjima Hrvatskog hidrografskog instituta na poziciji plinske platforme Ivana – A (Slika 2.2. crvena točka I1) zabilježeni su valovi s maksimalnim visinama od juga 8.53 m u ožujku 2009. (Slika 3.1.) godine te od bure 5.09 m u prosincu 2009. godine. Sve ove vrijednosti odnose se na otvoreni Jadran, dok se u obalnom području javljaju bitno manji valovi. Novijim istraživanjima Hrvatskog

hidrografskog instituta u teritorijalnom moru Republike Hrvatske u Bračkom kanalu u prosincu 2007. godine izmjerena je maksimalna visina vala od 2.84 m (Slika 3.2.) te u Riječkom zaljevu u veljači 2010. godine izmjerena je maksimalna visina vala od 4.07 m.



Slika 3.1. a) Satni vektori vjetra na mareografskoj postaji u Trstu za ožujak 2009. b) Značajne visine valova (plavo) i maksimalne visine valova (crveno) zabilježene u istom razdoblju na valografu usidrenom kod platforme IVANA-A. c) Smjer iz kojeg su dolazili valovi u navedenom razdoblju. d) Vremensko-frekvencijski prikaz spektra valova.



Slika 3.2. Maksimalne (crveno) i značajne visine valova (plavo) izmjerene u Bračkom kanalu (2007 – 2008.)

Za zaljeve zatvorenog tipa ove izmjerene vrijednosti u relativno malom području su od respektabilne vrijednosti i o njima treba voditi računa prilikom zaštite obalnih područja od mogućih katastrofalnih poplava i zaštite građevinskih radova na obali i priobalju (Slika 3.3. i 3.4.).



Slika 3.3. Primjer ekstremnih valova ispred lukobrana u Rijeci za vrijeme puhanja juga, studeni 2009.



Slika 3.4. Primjer ekstremnih valova u gradskoj luci Split za vrijeme puhanja lebića, studeni 1999.

4. MREŽA VALOGRAFSKIH POSTAJA – DOPRINOS SIGURNOSTI NA MORU

Od svih elemenata utjecaja mora na čovjeka, valovi su vjerojatno potencijalno kratkoročno najopasniji i najrazorniji. No valovi mogu biti i iskoristiv resurs, što u turizmu, što u energetici. Valovi osim toga svakodnevno utječu i na planiranje, povremeno čak i izmjenu, ruta (zbog utjecaja na sigurnost i trošak plovidbe), a ponekad i odgađanje plovidbe, trgovačkih, putničkih (ali i vojnih) brodova, a morem u kojem bi HHI i sadašnjom opremom mogao mjeriti valove idu neke od najprometnijih ruta na Mediteranu (spomenimo trgovačke luke Trst, Ploče, Rijeku, Koper ili putničke poput Splita). Poznavanje trenutnog stanja, neposredno predviđanje za bliže razdoblje, odnosno poznavanje valne klime određenog područja (kao i praćenje utjecaja klimatskih promjena), iskoristivo je ne samo u sprečavanju ili smanjivanju potencijalnih opasnosti, nego i za vrijeme djelovanja prilikom akcija spašavanja (npr. samo tokom 2011. obavljena je 341 akcija traganja i spašavanja, a ovakve akcije povremeno uključuju i izbor prikladnog, s obzirom na karakteristike i blizinu, spasilačkog broda). Teritorijalne vode Jadranskog mora čine oko 35 % ukupnog teritorija Republike Hrvatske (a uključili se u ovo i dio međunarodnih voda Jadranskog mora u kojem bi se i sadašnjom tehnologijom moglo mjeriti valove ta je površina još veća), pa je jasno da je potrebno odgovorno upravljati ovolikim prostorom. U tu svrhu potrebno je, s obzirom na njegovu veličinu i razlike, razviti upravo mrežu stalnih valografskih postaja.

Talijanska nacionalna mreža za mjerenje valova, *la Rete Ondametrica Nazionale*, pod upravljanjem od *Istituta Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*, osnovana je još 1989, te danas broji 15 postaja u svim talijanskim morima, a koje kao jedan od glavnih parametara imaju uređaje za mjerenje valova. U Jadranskom moru ova mreža ima 4 postaje (Slika 4.1. – zelena boja) no, s obzirom da talijanska obala nije

razvedena, ona je u mogućnosti pokrivati samo usko područje uz talijansku obalu, kojim samo u njegovom južnom dijelu prolazi glavni uzdužni plovidbeni put.



Slika 4.1. Plovidbeni putovi i valografske postaje na Jadranskom moru, valografska mreža RON (Italija) – zelena boja i prijedlog valografske mreže HHI-a – plava boja.

Iako kao prva smjernica planiranja mjesta budućih postaja stalnog mjerenja valova može poslužiti podjela na sjeverni, srednji i južni Jadran, odnosno obalno i otvoreno more, potrebno je voditi računa i o mnogim drugim faktorima prilikom postavljanja iste, od već spomenute prometno-turističke opterećenosti (odnosno geografskog položaja glavnih luka i plovidbenih putova, Slika 4.1.), preko klimatoloških karakteristika (naročito za područja povećanih opasnosti), do povećanih ekološko-sigurnosnih zahtjeva (plinske i naftne platforme i postrojenja), ali i mogućnosti današnjih uređaja (poželjan rad u realnom vremenu modu ograničava udaljenost valografske plutače tipa Datawell DWR MkIII na najviše 50 km od primatelja koji je dalje sposoban komunicirati s centrom u realnom vremenu). S obzirom na ovakve zahtjeve i ograničenja u Tablici 4.1. predlažemo 6 potencijalnih lokacija postavljanja valografa.

Tablica 4.1. Prijedlog područja postavljanja valografske mreže Hrvatskog hidrografskog instituta i razlozi odabira lokacija.

Područje postavljanja valografskih plutača HHI -a	Blizina plovidbenog puta ili luke	Glavni vjetrovi koji uzrokuju visoke valove	Dodatni razlozi
Otvoreno more Sjeverni Jadran	Glavni uzdužni plovidbeni put Sporadni uzdužni plovidbeni put Prilazni plovidbeni put prema luci Rijeka	Jugo Bura Lebić Pulenat	Područje plinskih i naftnih platformi Područje najviših izmjerenih valova u Jadranu

	Luka Pula		
Kvarnerić	Luka Rijeka	Bura Jugo	Područje povećane turističko nautičke aktivnosti –
Otvoreno more jugoistočno od otoka Žirje	Prilazni plovidbeni put prema luci Šibenik Luka Šibenik	Bura Jugo Lebić	Relativna blizina Nacionalnog parka Kornati Područje povećane turističko nautičke aktivnosti –
Istočno od otoka Visa	Sporedni uzdužni plovidbeni put Prilazni plovidbeni put prema luci Split Prilazni plovidbeni put prema luci Ploče	Jugo Lebić Bura Pulenat	Područje povećane turističko nautičke aktivnosti –
Pelješki kanal	Prilazni plovidbeni put prema luci Ploče Luka Ploče	Pulenat Bura	Područje povećane turističko nautičke aktivnosti (Makarsko primorje) –
Otvoreno more Mljet - Dubrovnik	Luka Dubrovnik Reprezentativan i za prilazni plovidbeni put prema luci Dubrovnik Dužobalni plovidbeni put	Jugo Bura Pulenat Lebić	Područje povećane turističko nautičke aktivnosti –

Uspostavom ovakvog rasporeda postaja, njihovim redovitim održavanjem, kao i eventualnim povećanjem broja postaja u nekoj od idućih faza bila bi povećana sigurnost

ne samo na njihovim lokacijama, nego, korištenjem adekvatnih meteorološko-oceanografskih modela (poput modela koje koristi Državni hidrometeorološki zavod ili modela koji su u fazi uvođenja u HHI), sigurnost cijelog područja teritorijalnog mora Republike Hrvatske. Hrvatski hidrografski institut smatra se sposobnim pokriti dijelom i međunarodne vode Jadranskog mora, no za to bi ipak trebalo prvo uspješno odraditi već opisano, a zatim ponešto opremom i ljudstvom i proširiti kapacitete.

ZAKLJUČAK

Mjerenja karakteristika valova sve se prostorno češće i vremenski dulje mjere diljem svijeta. Na područjima koja zahtijevaju neprekidna mjerenja (kao što su glavni plovidbeni putovi podložni visokim valovima i veće luke) uspostavljaju se stalne valografske postaje. Ovakve valografske postaje uzduž zapadne obale Jadrana datiraju još od 1989. godine no, kako glavni plovidbeni putovi većim dijelom prolaze i međunarodnim vodama i teritorijalnim morem Republike Hrvatske, ova mjerenja nisu dovoljna za sigurnost plovidbe Jadranom. Dodatni razlozi za uspostavu stalne valografske mreže u Republici Hrvatskoj, osim potrebe za sigurnosti plovidbenih putova, su potrebe za sigurnost luka te (velikog broja) sudionika u turizmu na moru (često nepripremljeni na ponašanje prilikom ekstremnih situacija), sigurnosti rada plinskih i naftnih platformi u sjevernom Jadranu (područje najviših izmjerenih valova u moru, 10.8 m, HHI) kao i planiranje prilikom spašavanja na moru. Hrvatski hidrografski institut, s obzirom na dugu tradiciju mjerenja valova na Jadranu (instrumentalno od 1967/68), te znanje stručnjaka i opremljenost, spreman uspostaviti prvu mrežu stalnih valografskih postaja na hrvatskoj obali Jadrana (s vremenom je i proširiti na međunarodne vode Jadranskog mora), čiji je prijedlog dan u ovom radu. Korištenje podataka ove mreže, uz prikladne meteorološko – oceanografske modele (DHMZ, HHI), znatno bi pridonijelo sigurnosti korištenja resursa Jadranskog mora, kao i života uz obalu i na otocima.

LITERATURA

Bencivenga, M. Nardone, G. Ruggiero, F., Calore, D.,(2012): *The Italian Data Buoy Network (RON)*, Advances in Fluid Mechanics IX, Rahman M, Brebbia, C.A., WIT Press, 321-335.

Dadić, V., Ivanković, D, Beg Paklar, G., Grbec B., Morović, M., Vilibić, I. Muslim, S.: *Automatski mjerni sustav s plutačama i prijenosom podataka u stvarnom vremenu (AMOS)*; savjetovanje Hidrološka mjerenja i obrada podataka, Nacionalni park Plitvička jezera 26. – 28. studeni 2008.

Dadić, V., (2012): *The operational oceanography in Croatia*, The Operational Oceanography of IOC (for Group-II), Varna, Bulgaria, March 19-22 2012, http://www.io-bas.bg/downloads/news_UNESCO/CROATIA.pdf

Leder, N., Smirčić, A., Vilibić, I., (1998): *Extreme values of surface wave heights in the northern Adriatic*, Geofizika, 15, 1-13.

Longuet-Higgins, M.S., Cartwright, D.E., Smith, N.D. (1963): *Observations of the directional spectrum of sea waves using the motions of a floating buoy*, Ocean Wave Spectra, Prentice-Hall, New Jersey, 111-136.

Mihanović, H., Mlinar, M., Čupić, S., Domijan, N., Leder, N., Gržetić, Z., (2011): *Spektralna analiza površinskih valova uzrokovanih vjetrom u sjevernom Jadranu*, zbornik radova 5. Hrvatske konferencije o vodama, Hrvatske vode pred izazovom klimatskih promjena, Opatija, 1243-1251.

Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru-MRCC Rijeka, *Statistički podaci SAR akcija za razdoblje od 1. siječnja 2011. do 31. prosinca 2011. god.*

Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Samostalna služba za odnose s javnošću, priopćenje za javnost *Pomorske nezgode zbog jake bure*, 23. srpanj 2012.

Piscopia, R., Inghilesi, R., Panizzo, A., Corsini, S., Franco, L.(2002), *Analysis of 12-year measurements by the Italian Wave Network*, Coastal Engineering 2002, Proceedings of the 28th International Conference, 121-133.

PELIJAR I. *JADRANSKO MORE – ISTOČNA OBALA 5. izdanje 2012.* Hrvatski hidrografski institut – Split.

Smirčić, A., (1969) "Metode i sredstva za osmatranje i mjerenje elemenata morskih valova" Hidrografski godišnjak, str.101-124.

Smirčić, A., (1985): *Površinski valovi otvorenog Jadrana uzrokovani vjetrom u vidu prirodnogeografskih svojstava*, Doktorska disertacija, Ljubljana, 145 pp.

Smirčić, A., (1989): *Spektralne karakteristike vjetrovnih površinskih valova u sjevernom Jadranu*, Mornarički glasnik, 1010–1025.

Strinić, G., Čupić, S., Domijan, N., Leder, N., Mihanović, H.,(2011). *Distributed system for remote wave data collection and visualization as a part of operational oceanography in Croatia*, Mipro 2011 - GVS, Opatija, Proceedings, 335-338.

Tabain, T., (1997): *Standard wind wave spectrum for the Adriatic Sea revisited (1977-1997)*, Brodogradnja, 45, 303-313.

World Wide Web

Envirtech

<http://www.envirtech.org/ron.htm>

la Rete Ondametrica Nazionale

<http://www.telemisura.it/>

I'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

<http://www.isprambiente.it/it>

Lučka uprava Split, Split

http://www.portsplit.com/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=26

POPIS TABLICA

Tablica 4.1. Prijedlog područja postavljanja valografske mreže Hrvatskog Str. 8

hidrografskog instituta i razlozi odabira lokacija.

POPIS SLIKA

Slika 1.1. Karakteristični valni elementi	Str. 2
Slika 2.1. Nedirekcionni valograf tvrtke Datawell iz 70 – ih godina	Str. 2
Slika 2.2. Pozicije mjerenja valova Hrvatskog hidrografskog instituta – Split na Jadranu od 1967. godine do 1992. godine i od 2007. godine do danas	Str. 3
Slika 2.3. Primjer valografskog zapisa na traci valografa tipa Datawell - Nizozemska	Str. 3
Slika 2.4. Direkcionni valograf tvrtke Datawell	Str. 4
Slika 3.1. a) Satni vektori vjetra na mareografskoj postaji u Trstu za ožujak 2009. b) Značajne visine valova (plavo) i maksimalne visine valova (crveno) zabilježene u istom razdoblju na valografu usidrenom kod platforme IVANA-A. c) Smjer iz kojeg su dolazili valovi u navedenom razdoblju. d) Vremensko-frekvencijski prikaz spektra valova.	Str. 5
Slika 3.2. Maksimalne (crveno) i značajne visine valova (plavo) izmjerene u Bračkom kanalu (2007 – 2008.)	Str. 5
Slika 3.3. Primjer ekstremnih valova ispred lukobrana u Rijeci za vrijeme puhanja juga, studeni 2009.	Str. 6
Slika 3.4. Primjer ekstremnih valova u gradskoj luci Split za vrijeme puhanja lebića, studeni 1999.	Str. 6
Slika 4.1. Plovidbeni putovi i valografske postaje na Jadranskom moru, valografska mreža RON (Italija) – zelena boja i prijedlog valografske mreže HHI-a – plava boja.	Str. 7

12. Biološka ugroza i funkcionalne sastavnice zaštite i spašavanja,

Danijel Smolec bacc. ing. admin. chris., Marina Črnko struč. spec. ing. admin. chris.

SAŽETAK: Biološki agensi se koriste na ovaj ili onaj način kao oružje već preko 2500 godina. Mijenjali su se samo načini njihove primjene, od katapultiranja žrtava kuge do oslobađanja inficiranih vektora. Preventiva od terorizma i procesuiranje terorizma u nadležnosti je obavještajne zajednice u segmentu praćenja, prikupljanja i analiziranja informacija te policijskih snaga kao nastavka, provedbe i izvršenja zadaća. Kombinaciju preventivnih i kurativnih mjera stanovništva provodi zdravstveni sustav s naglaskom na organizaciju higijensko-epidemiološke službe i suradnje sa javnom lokalnom samoupravom. Spremnost sustava (čimbenika) i njegove reakcije na biološku ugrozu očituje se kroz potpunu, čvrstu i bez uvjetnu suradnju, koordinaciju, izmjenu, analizu i

obradu prikupljenih podataka, razmjenom naučenih lekcija u svim strukturama i na svim razinama (lokalnoj, regionalnoj, globalnoj), konstantnom edukacijom, zajedničim vježbama, stožernim radom i postojanjem jedinstvenog operativnog centra za upravljanje snagama sustava sa postojećim stručnim djelatnicima iz svih struka djelovanja i polja ugroza.

KLJUČNE RIJEČI: biološko oružje, povezanost i suradnja, prepoznavanje ugroze, pravovremena reakcija, sustav zaštite i spašavanja.

Biological threats and functional elements of protection and rescue

SUMMARY: Biological agents are used in one way or another as a weapon for over 2500 years. They just changed the ways of their implementation of the plague victims catapulted to the release of infected vectors. Prevention of terrorism and the prosecution of terrorism is the responsibility of the intelligence community in the area of monitoring, collecting and analyzing information, and the police force as a follow-up, implementation and execution of tasks. A combination of preventive and curative measures of population health system implemented with an emphasis on organizing sanitary-epidemiological service and collaboration with local public administrations. Readiness System (factors) and its response to biological threat is evident through a full, firm and without conditional cooperation, coordination, exchange, analysis and data processing, exchange lessons learned in all the structures at all levels (local, regional, global), constant training, community drills, staff work and the existence of a single operational center for the management of existing powers of the professional staff from all professions and fields of action threats.

KEY WORDS: biological weapons, association and cooperation, recognizing the threat, timely response, the system of protection and rescue.

UVOD

Mogućnost učinkovite zaštite od ugroza nužna je unutar svakog ozbiljnog sustava zaštite i spašavanja. Iako mnoge međunarodne konvencije zabranjuju razvoj, proizvodnju i primjenu oružja za masovno uništavanje (OMU), postoje globalne težnje i želja za dominacijom vodećih svjetskih sila, ali i prijetnja i strah od interesnih grupacija i terorističkih skupina. Segmenti koji čine i sudjeluju u sustavu zaštite i spašavanja neprestano su u utrci sa napretkom, tehnologijom, modernizacijom, vremenom, financijama i dr. Također moraju težiti sve zahtjevnijoj i kvalitetnijoj suradnji, koordinaciji, usavršavanju, zahtjevnoj i realnoj obuci, povećavati stručnost, uvježbanost, učinkovitost i mobilnost. Zajednički odgovor čimbenika zaštite i spašavanja može se između ostalog odrediti i planiranjem koje određuje što pojedina organizacija želi postići, potrebne resurse, budući razvoj i način na koji će se unaprijed postavljeni ciljevi ostvariti. Planiranje kao sveobuhvatan i neprekidan proces svake organizacije prisutan je cijelo vrijeme u svim njenim segmentima i vrlo je zahtjevan proces, jer efikasnost sudionika zaštite i spašavanja se mjeri njihovim doprinosom svrsi i ciljevima.

Važnost pravovremenog prepoznavanja i otkrivanja moguće ugroze je od neupitne važnosti, a također i prva reakcija na pojavu iste. Pravovremenim prepoznavanjem i sprječavanjem pojave moguće prijetnje podrazumijeva poduzimanje svih potrebnih mjera, radnji i postupaka sa ciljem da do ugroze ne dođe, dakle prevencija, a pravovremenom i kvalitetnom reakcijom sudionika sustava zaštite i spašavanja smanjuju se moguće katastrofalne posljedice koje bi uvelike utjecale na funkcioniranje uređenog društva u cjelini tj. mogu ih svesti na najmanju moguću mjeru. Odgovarajuća spremnost pripadnika cijelog društva i medicinskih ekipa, sposobnost timova, koordinacije i komunikacije koja se postiže obukom, ali i uvježbavanjem na stručnim vježbama, rezultira smanjivanjem panike i kaosa vezanima za masovne žrtve, a povećava mogućnost preživljavanja, smanjenje posljedica i brži oporavak društva u cjelini.

1. BIOLOŠKO ORUŽJE I MOGUĆNOSTI ZA UPORABU

U međunarodnim konvencijama upotrebljavaju se dvojni nazivi: biološko oružje¹ i bakteriološko oružje. Bez obzira na to dvojno određenje namjera ostaje identična, biološko oružje se upotrebljava u biološkom ratu sa namjerom i u svrhu izazivanja masovnih infektivnih bolesti u epidemijskim razmjerima kod ljudi, životinja i biljaka te slabljenje protivnika i njegovih potencijala. Koliko je to široko i kompleksno područje govori i sama definicija. Prema definiciji organizacije Ujedinjenih naroda (UN) iz 1969. godine, biološki su ratni agensi živi organizmi, prirodno ili infektivno tvorivo izvedeno od njih, koji mogu uzorkovati bolest ili smrt ljudi, životinja ili biljaka ovisno o njihovim učincima i sposobnostima razmnožavanja u čovjeku, životini ili biljki koji su napadnuti. To su patogeni mikroorganizmi: bakterije, virusi, gljivice i protoze, prirodni ili izmjenjeni genetskim inženjerstvom ili nekim drugim biotehnološkim postupkom te njihovi otrovi, ako su namijenjeni za nemiroljubive svrhe i izazivanje epidemija (ljudi), epizootija (životinja) i epifitocija (biljke).[5]

1.1. Značajke i obilježja biološkog oružja²

Biološko oružje za razliku od drugih sadrži žive organizme i uključuje interakciju dva živa organizma (napadnuti organizam i uzročnika bolesti), a može uključivati i treći organizam, ako se prenosi vektorima što čini složeni sustav biološke interakcije. Proizvodnja biološkog oružja u odnosu na druga oružja, govoreći u svjetskim razmjerima, je vrlo ekonomična i dostupna te je do danas ispitano više od 70 mikroorganizama (oko 20 virusa, 40 bakterija, 7 gljivica i 10 protoza) koji su mogući biološki ratni agensi.

¹ uključuje biološke ratne agense i sredstva za njihovo prenošenje na cilj napada i prevođenje u borbeno stanje

² Bokan S., Čižmek A., Ilijaš B., Orehovec Z., Jukić I., Radalj Ž.: Oružja za masovno uništavanje, Zagreb, 2004.

Bitne značajke bioloških i toksinskih ratnih agenasa kako bi bili klasificirani u oružja su infektivnost (očituje se u sposobnost ulaska u domaćina i izazivanje bolesti), virulencija (snaga biološkog agensa se očituje težinom bolesti koju uzrokuje), toksičnost (očituje se težinom bolesti i onesposobljavanja koju uzrokuje toksin koji proizvodi), osjetljivost (osjetljivost raznih populacija na određene biološke agense se očituje kroz veću ili manju otpornost populacije sklone obolijevanju), patogenost (podrazumijeva sposobnost uzrokovanja bolesti kod domaćina), inkubacija (vrijeme između prvog izlaganja infektivnom agensu i pojave prvih simptoma), kontagioznost (stupanj širenja infektivnog agensa s bolesnika na zdrave osobe), prenosivost (transmitivnost, širenje biološkog agensa s obzirom na način prijenosa), smrtnost (letalitet, mortalitet, sposobnost biološkog agensa da uzrokuje smrt kod određene populacije) i stabilnost (postojanost, sposobnost preživljavanja biološkog agensa u različitim uvjetima okoliša). Klasifikacija bioloških i toksinskih agenasa u medicinskom segmentu je vrlo važna zbog medicinskih postupaka koji se provode (dijagnostika, otkrivanje uzročnika bolesti, profilaksa, medicinski tretman i terapija), a klasifikacija bioloških i toksinskih agenasa dijeli se na: bakterije, viruse, rikrecije, klamidije, gljivice i toksine.

1.2. Biološki i toksinski ratni agensi te indikacije mogućeg napada

Biološki ratni agensi podrazumijevaju žive organizme, bakterije, viruse, rikrecije, gljivice, protoze i infektivni materijal dobiven od njih koji se koristi u neprijateljske svrhe, uzrokujući bolesti i smrt kod ljudi, životinja i biljaka, a njihov primarni učinak je vezan uz sposobnost razmnožavanja u napadnutom organizmu.

Toksini su nerazmnožavajući agensi biološkog podrijetla. To su najotrovnije poznate visokotoksične tvari specifičnog djelovanja na živi organizam. Proizvode ih živi organizmi (mikroorganizmi, životinje i biljke) ili su kemijski sintetizirani, a ujedno se koriste i kao kemijski ratni agens. Zbog toga što imaju obilježja neživih tvari i ne razmnožavaju se svrstavaju se i u kemijske tvari. Toksini za razliku od bioloških ratnih agenasa nisu živi organizmi, ali su kemijske tvari koje proizvode neki živi organizmi. Izvori toksina su bakterije, životinje, reptili, insekti, biljke i morski organizmi.

Diseminacija (raspršivanje) ili prenošenje bioloških i toksinskih ratnih agenasa je proces kojim se izaziva i uzrokuje prenošenje infektivnih bolesti i intoksikacija. Razni su načini prijenosa ovih agenasa u biološkom napadu, ali je najučinkovitiji i najlakši način aerosolna diseminacija za respiratornu inhalacijsku ekspoziciju. Ostali načini prijenosa su također učinkoviti, ali bi se manje koristili u biološkom napadu. Ekspozicije su *inhalacijska*, *ingestija* (oralna) i *perkutana* (dermalna). Već ranije spomenute sposobnosti bioloških i toksinskih ratnih agenasa izazivaju slijedeće posljedice: virusne infektivne bolesti, infekcije koje se prenose vodom i hranom, infekcije koje se prenose insektima i infektivne bolesti u životinja. Pravilnik o načinu praćenja zoonoza i uzročnika

zoonoza i nadležna tijela jamče da se podaci o pojavi zoonoza i uzročnika zoonoza i njihovoj otpornosti na antimikrobna sredstva prikupljaju, analiziraju i objavljuju bez odlaganja u skladu s Pravilnikom. Također sva nadležna tijela definirana člankom 2. obvezna su osigurati trajno funkcioniranje službi i djelatnosti te sustavno usavršavanje stručnjaka na području veterinarstva, mikrobiologije i epidemiologije iz područja svoje nadležnosti.³

Općenito je prihvaćeno da će prvi podatak o biološkom napadu biti pojava velikog broja oboljelih ljudi, masovni pomor životinja i propadanje korisnog bilja. Pred sustav protubiološke obrane kod biološkog napada se postavljaju mnogi problemi, a posebno u okviru zdravstvenog zbrinjavanja. Bolest koja se inače ne pojavljuje u određenom području ili neuobičajene kombinacije bolesti na istoj populaciji.

1.3. Medicinski tretman, zaštita i dekontaminacija

Zaštita od napada biološkim i toksinskim oružjem predstavlja složen skup mjera i postupaka za sprečavanje nastajanja i širenja zaraznih bolesti kao i liječenja oboljelih od zaraznih bolesti s glavnim ciljem, a to je smanjenje gubitaka. Osobe koje su bile u dodiru s bolesnicima ili kliconošama, a posebno osobe koje dolaze iz kontaminiranog prostora (biološkog ili toksinskog napada) smatraju se ugroženom populacijom, jer imaju veći rizik da će oboliti. Prema takvim osobama se provode mjere: karantena, zdravstveni nadzor i imunoprofilaksa, seroprofilaksa i kemoprofilaksa. Tijekom biološkog aerosolnog napada broj inficiranih je više puta veći nego kod prirodne epidemije. Cjepiva koja se primjenjuju protiv prirodnim putem nastalih epidemija ne mogu osigurati isti stupanj zaštite kao kod aerosolne ekspozicije. Učinkovito cijepljenje velikog broja ljudi se obavlja osiguravajući uporabu injektora, primjena cjepiva aerosolnim putem, uporabom sredstava koja pojačavaju imunitet što ubrzava odgovor na cjepivo. Za sam biološki agens su dostupni antiserumi ili imunoglobulini za pasivni imunizaciju. Profilaksa kao specifična zaštita od biološko oružja provodi se žurno i uključuje upotrebu imuno-preparata i antibiotika prije ugroze (napada) ili odmah nakon pojave prvih oboljelih. Biološki napad možemo prepoznati pojavom prvih bolesnika, a profilaksa će biti poslije, jer masovna zaštita nemože se izvesti zbog velikog broja uzročnika za koje još nema specifične zaštite.

Biološka dekontaminacija podrazumijeva skup mjera, radnji i postupaka kojima se uklanjaju i uništavaju patogeni mikroorganizmi do stupnja kada više ne postoji rizik od infekcije. Zbog poteškoće koje prate pravodobno detektiranje biološkog napada koji se općenito može prepoznati pojavom većeg broja oboljelih ljudi, životinja i biljaka, biološka dekontaminacija će se provoditi kroz protuepidemijske postupke - dezinfekciju, deratizaciju i dezinsekciju. Spomenutu biološku dekontaminaciju dijelimo na djelomičnu dekontaminaciju koja se provodi odmah poslije biološkog napada i obavlja je pojedinci

³ Izvor: Pravilnik o načinu praćenja zoonoza i uzročnika zoonoza (NN 52/05)

ili skupine, a obuhvaća čišćenje odjeće, umivanje i pranje vodom i sapunom te potpunu koja se provodi izvan kontaminirane zone i obuhvaća dezinfekciju odjeće, opreme, naoružanja, vozila kao i kupanje ljudi i osobnu higijenu i potpunu koja se provodi od strane specijaliziranih postrojbi van zone kontaminacije. Metode koje upotrebljavamo u biološkoj dekontaminaciju su sljedeće: mehanička metoda, kemijska metoda i fizikalna metoda⁴.

2. VAŽNOST SURADNJE I MEĐUSOBNA POVEZANOST

Važnost suradnje između čimbenika sustava ZiS-a bitna je iz nekoliko razloga. Osim što su specijalizirani za svoje područje djelatnosti i organizirani na način da obavljaju svoju djelatnost, važno je napomenuti da se one se preklapaju već nadopunjuju u sprječavanju moguće biološke ugroze te time čine sinergijski efekt koji u konačnici proizvodi bolje i kvalitetnije rezultate. Suradnja između čimbenika/funkcionalnih sastavnica Sustava zaštite i spašavanja (ZiS) u ovakvim situacijama je neupitna, višesmjerna i od velike važnosti za društvo u cjelini.

Većina izvanrednih događaja može se uspješno riješiti kapacitetima uglavnom jedne ili dviju operativnih snaga zaštite i spašavanja na lokalnoj razini, bez izravnog uključivanja nacionalnih kapaciteta. Kada je nužno uključivanje sposobnosti iz šireg okruženja, tada se ono provodi prema Konceptu temeljnih nositelja i ustrojavanja djelatnosti od interesa za sustav zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj (RH), koji donosi ravnatelj Državne uprave za zaštitu i spašavanje (DUZS). Reagiranje u katastrofama i velikim nesrećama utemeljeno je na principu određivanja vodećeg nacionalnog tijela sukladno njegovoj upravnoj nadležnosti, odnosno utvrđenom djelokrugu rada i propisanim odgovornostima.

Okvir u kojem su sudionici ZiS-a međusobno povezani i razvijaju suradnju pokriva više područja: sustav za ublažavanje, reagiranje i obnovu u katastrofama i velikim nesrećama na svakom dijelu nacionalnog teritorija i uključuje organizaciju, ljudstvo, norme, planove, sredstva i mjere za žurno i učinkovito nošenje s posljedicama bez obzira na vrstu katastrofe i velike nesreće. Svako vodeće tijelo za svaku vrstu izvanrednog događaja izrađuje unutarnja organizacijska rješenja, donosi planove, a nositelje iz svojih upravnih područja obavještava o njihovim ulogama u svim fazama djelovanja sustava ZiS-a. Ti planovi dijele se u tri skupine.

Svaka od skupina predstavlja područje nadležnosti nekog od središnjih tijela državne uprave na državnoj razini, koja se adekvatnom razradom mjera i nositelja aplicira i na lokalnim i regionalnim razinama. Na taj se način osigurava sinergija primjerena specifičnostima izvanrednog događaja i stanju spremnosti sudionika zaštite i

⁴ Bokan S., Čižmek A., Ilijaš B., Orehovec Z., Jukić I., Radalj Ž.: Oružja za masovno uništavanje, Zagreb, 2004.

spašavanja iz djelokruga središnjih tijela državne uprave unutar cjelovitog sustava ZiS-a RH. Naprimjer, u slučaju izbijanja epidemije pri čemu glavnu ulogu ima Ministarstvo zdravstva i higijensko-epidemiološka služba, pomoć i logističku potporu između ostalih pružaju Ministarstvo obrane Republike Hrvatske (MORH) sa svojim NOS-om, bojnomoj NBKO, vojnim zdravstvom i njenim kapacitetima u poslovima suzbijanja ugroze.⁵

U primjeru sanacije⁶ još je bolje prikazana međusobna povezanost i suradnja; detekciju i dekontaminaciju provode interventne specijalističke RKBN postrojbe civilne zaštite, Državne intervencijske postrojbe, vatrogasne postrojbe, NBKO bojna OSRH – sukladno posebnom Zakonu, specijalizirani timovi ovlaštenih pravnih osoba, sanitarna i vodopravna inspekcija, stručni timovi operatera te, po potrebi, pravne i fizičke osobe koje obavljaju komunalnu djelatnost. Analizu prikupljenog materijala provode laboratoriji, odnosno Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada i laboratoriji drugih specijaliziranih ustanova. Zabrana korištenja određenih prehrambenih proizvoda i vode za piće poduzima se odmah nakon što se procijeni ili utvrdi razina kontaminacije određenog područja. Odluku o provedbi mjere donosi Vlada RH na prijedlog Ministarstva zdravstva, a za provedbu su odgovorni, Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva te Ministarstvo zdravstva. Sve informacije relevantne za provedbu ove mjere objavljuju se putem sredstava javnog informiranja.

2.1. Prepoznavanje ugroze i pravovremena reakcija

Prepoznavanje moguće ugroze i pravovremenu reakciju moramo sagledati u zajedničkom kontekstu, jer jedno bez drugog nema praviše smisla, akcija zahtjeva reakciju. Ova dva termina možemo definirati na način: pokretanje sustava ili njegovih dijelova „na vrijeme“ u cilju poduzimanja svih potrebnih radnji, mjera i postupaka kako bi se ugroza na „samom početku“ mogla staviti pod kontrolu i ublažile moguće štetne posljedice po ljude, objekte, gospodarstvo, turizam, ekonomiju... To zahtjeva konstantnu posvećenost problematici, sistematiziranu suradnju, edukaciju djelatnika, zajedničke vježbe, razmjenu načelih lekcija i širenje svijesti o sigurnosti.

Osim izgrađenih sustava kojima raspolažemo i uz normativno uređenje i legislativni okvir koji definiraju same sudionike ZiS-a, ponekad i sami robusni sustavi bez obzira na sve mogu zakazati. Kao na primjeru iz 2002. godine i pojave antraksa (činjenica je što se njegovi uzročnici mogu i namjerno proizvesti u laboratorijima i upotrebljavati u

⁵ Na temelju članka 8. Zakona o ZiS i članka 111. Zakona o obrani.

⁶ Asanacija terena – podrazumijeva sljedeće postupke: detekciju – utvrđuje se vrsta, stupanj i opseg kontaminacije zraka, vode, tla (uključujući nasade/kulture) i drugih površina te se provodi laboratorijska analiza prikupljenog materijala (uzoraka), dekontaminaciju – čišćenje/neutralizacija – provodi se radi uklanjanja opasnih tvari s kontaminiranih površina, uključujući vodocrpilišta i vodne osnove (podzemne vode i tokovi), u potpunosti ili do dozvoljenih (za ljude neopasnih) količina kontaminacije, – uklanjanje olupina zaostalih nakon eksplozija i požara, – uklanjanje drugog zaostalog (kontaminiranog) materijala/otpada, – zbrinjavanje uklonjenog materijala.

biološkom ratu, iako je to po svim konvencijama zabranjeno) na području Jasenovca, bez obzira što je zabilježen prije više od 30 godina na tom području, nadležne i odgovorne službe (Hrvatski veterinarski institut, Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, Ministarstvo poljoprivrede i Ministarstvo zdravstva, sanitarne inspekcije) su nespretno i neodgovorno reagirale, sa raspoloživim podacima i uvidom u stanje na terenu ili ne. Bez karantene, bez cijepiva za ljude i stoku, zakopavanja strвина u zemlju, otkopavanje istih, bez izlaska u javnosti sa informacijama (sa neznanjem veterinarske inspektorice i dr.).

Bolji primjer prepoznavanja moguće ugroze i pravovremenu reakciju možemo vidjeti iz 2001.g. kada su u Hrvatsku stigla tri pisma s prahom za koji se sumnja da je antraks. Uključeni sudionici su Ministarstvo zdravstva, Hrvatskoga zavoda za javno zdravstvo (HZJZ), Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP), obavještajna zajednica, Mikrobiološki laboratorij područnog Zavoda za javno zdravstvo, Služba za epidemiologiju, sredstva javnog informiranja. Nadležne i odgovorne službe odradile su svoj posao, uvedene su dodatne mjere opreza i kontrole, međusobno su surađivale i razmjenjivale obrađene podatke, a javnost je dobila sve relevantne i potrebne podatke u tom trenutku, mediji su bili u službi mogućeg kriznog stanja, izbjegnuta je panična reakcija.

Naravno, ovi primjeri su pokazali i određene nedostatke u dijelovima sustava i otvorili prostor za napredak i poboljšanja. Zbog visokog stupanj međusobne ovisnosti potrebno je ostvariti čvrstu i kvalitetniju koordinaciju, integraciju, komunikaciju i usmjeravanje različitih dijelova sustava u ostvarivanju svoji zadaća, bez preklapanja nadležnosti i dužnosti.

3. ULOGA I ČIMBENICI SUSTAVA ZAŠTITE I SPAŠAVANJA

Za izgradnju kvalitetnijeg i djelotvornijeg sustava ZiS-a definitivno je važna promjena svijesti o ulozi postojećih i nedovoljno iskorištenih sustava vojske, policije i obavještajno-sigurnosnog sustava u obrani od suvremenih oblika ugroza, što podrazumjeva konstantno razvijanje, međusobnu suradnju i prilagođavanje sustava te izradu programa i planova.

Suvremeni sustavi obrane podrazumijevaju uvijek uporabu gotovih, postojećih i spremnih (opremljenih i obučenih) snaga iz vojske, policije, vatrogastva, civilne zaštite i drugih. To konkretno znači da se od ugroze kakva god ona bila i od koga dolazila branimo oružjem – ako je ugroza oružana i civilnom obranom – ako su neoružani oblici ugroze, a da svaki subjekat u tome ima svoju ulogu i mjesto. Tako na primjer na oružani napad može odgovoriti i antiteroristička postrojba MUP-a, a vojska može prva svojom inženjerskom postrojbom odgovoriti na proboj nasipa hidrocentrale, dok na teroristički napad biološkim oružjem antiteroristička postrojba MUP-a odgovara oružjem na terorista, a vojna NBKO postrojba na neutralizaciju biološkog agensa. Za takvo

zajedničko i udruženo sudjelovanje potrebna je zajednička taktika, zajedničke standardne operativne procedure (procedure uzbunjivanja i pozivanja - SOP) i standardni operativni postupci (uvježbani postupci djelovanja). Od početaka svog postojanja DUZS je kroz normativna rješenja, usuglašavanje SOP-ova i jačanje operativne suradnje svih sudionika zaštite i spašavanja postignula novu kvalitetu sustava.

3.1. Zdravstveni sustav i zaštita

U slučaju zlouporabe biološkog agensa ili elementarnih nesreća (poplava, potres, požar, prometna nesreća, nesreća u rudniku ili na drugom radilištu i dr.), koje mogu dovesti do epidemije ili do oboljenja od zarazne bolesti velikog broja osoba, ministar može po potrebi odrediti i ove mjere radi sprečavanja i suzbijanja zaraznih bolesti: mobilizaciju zdravstvenih radnika i drugih osoba, rekviziciju opreme, lijekova, medicinskih proizvoda, prijevoznih sredstava, privremenu uporabu poslovnih i drugih prostorija za pružanje zdravstvene zaštite, izolaciju i liječenje te određivanje posebnih zadataka pravnim osobama koje obavljaju zdravstvenu djelatnost i privatnim zdravstvenim radnicima⁷. Zdravstvena djelatnost obavlja se na primarnoj, sekundarnoj i tercijarnoj razini te na razini zdravstvenih zavoda⁸. Zakonom o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09), obveznu protuepidemijsku dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju provode zavodi za javno zdravstvo županija, odnosno Grada Zagreba i HZJZ-a, odnosno nadležni sanitarni inspektori.

Dobro organizirani sustav mora biti u mogućnosti uspješno reagirati na ograničeni biološki ili kemijski napad i provesti mjere smanjenja posljedica. Budući da je kemijski napad u suštini vrlo sličan većini ekoloških akcidenata, spremnost lokalne zajednice da reagira na takve situacije je esencijalna komponenta i u pripravnosti na teroristički napad toga tipa. S druge strane, napad biološkim oružjem ima karakteristike epidemijskog širenja bolesti, pa je zbog toga uključenost u ovakvu situaciju puno šira te bi trebala zahvaćati različite institucije i službe javnoga zdravstva na razini grada, države ili regije, koristeći strategije upotrebljene u spriječavanju širenja bolesti epidemijskih razmjera.

Pripravnost uključuje nekoliko ključnih momenata kao što su: analiza prijetnje terorističkim napadom, spremnost na odgovor, informiranje javnosti. Uloga javnoga zdravstva u pripravnosti započinje u trenutku prijetnje napadom koji uključuje upotrebu bioloških ili kemijskih agenasa. Naime u trenutku pronalaska neuobičajenih tvari u okolišu, potrebno ih je što je prije moguće identificirati, za što su potrebni dobro opremljeni laboratoriji s osobljem obučanim za takve situacije.

⁷ Izvor: Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti, pročišćeni tekst, NN 79/07, 113/08, 43/09

⁸ Izvor: Zakon o zdravstvenoj zaštiti, NN 121/03

Rizik nastanka epidemije nakon što se dogodila katastrofa ili teroristički napad, vrlo je teško mjeriti. Cilj je pravim protumjerama spriječiti njen razvoj. Bitno je organizirati i napraviti dobru sanitarnu obranu kako bi se postigla restrikcija ulaska u ugroženo područje. Mjere koje provodimo kod epidemiološkog nadzora i održavanja zdravlja u kriznim situacijama su: izolacija, imunizacija, kemoprofilaksa i dezinfekcija. Kod planiranja cijepljenja ugroženog ljudstva, nadležno tijelo zdravstvenog sustava predviđa o kojim bolestima se može raditi, koji je razmak u cijepljenju, koji broj cjepiva planirati. Posebno treba isplanirati cijepljenja „interventnih postrojbi“, vidjeti njihovo zdravstveno stanje, kontraindikacije za određena cijepljenja i nakon toga procjena s kim se može računati u intervenciji. Proglasiti određenu biološku ugrozu napadom ili terorističkim činom bez obzira na potvrdu od agresora vrlo je osjetljiva stvar. Posljedice koje će tu odluku popratiti, uvelike mogu utjecati na osjećaj sigurnosti, psihološko stanje društva, ekonomiju, gospodarstvo, turizam odnosno destabilizaciju uređenog društva.

3.2. Specijalizirane policijske postrojbe

Pored svih zadaća koje policija i danas obavlja ona se mora osposobiti, u suradnji sa vojskom, obavještajnom zajednicom i Sustavom zaštite i spašavanja za prepoznavanje i preveniranje suvremenih oblika ugroze nacionalne sigurnosti u njezinoj nadležnosti. Nadalje moraju se osposobiti za takozvane „brze odgovore“, a to podrazumjeva timove za brzi (prvi) odgovor u svijetu poznati kao HazMat (hazard materials) timove i CBRNE (chemical, biological, radiological, nuclear and explosive) timove kako bi se kvalitetno moglo odgovoriti na mogući terorizam i druge oblike fizičke ugroze.

Odgovori na terorizam su složeni, posebno zato što je terorizam često povezan sa organiziranim kriminalom. Oni se kreću od policijskog djelovanja i kontrole granica pa sve do djelovanja obavještajnim metodama, od mjera financiranja do mjera u oblasti kaznenog prava i informacijske tehnologije. Od 11. rujna 2001. godine mnoge su države pojačale zakonske mjere u spomenutim oblastima te je pojačana međunarodna suradnje, a posebno u pogledu razmjene obavještajnih podataka i informacijske tehnologije. Ne treba međutim zanemariti činjenicu da je opasnost od korištenja oružja za masovnog uništavanja u terorističke svrhe još uvijek uglavnom potencijalna i da su teroristički napadi koje bismo mogli nazivati «suvremeni terorizam» dosad bile iznimke. Terorizam, i konvencionalni i nekonvencionalni (kemijski, biološki, radiološki, nuklearni): promatran s aspekta unutarnje sigurnosti uključujući i izravno i neizravno ispuštanje kemijskih, bioloških, radioloških agensa područje je po ingerencijom MUP-a i njegovih snaga, dok je za sve preventivne i profilaktičke mjere u slučaju biološkog terorizma pod ingerencijom Ministarstvo zdravstva (njezinog Kriznog stožera) u suradnji, naravno, i s drugim središnjim tijelima državne uprave: DUZS (Stožer ZiS-a RH), MORH i dr.

3.3. Specijalizirane vojne postrojbe

Zasigurno ne postoji država u svijetu koja nema ustrojen vojni NBK laboratorij u obliku ili u sklopu središta ili instituta ministarstva obrane, vojnog instituta, vojne akademije ili oružanih snaga. U mirnodopskim uvjetima ti laboratoriji provode znanstvena istraživanja u području nuklearne, biološke ili kemijske problematike i OMU, ispitivanja vode ili uzoraka, edukaciju i obuku djelatnika, vojnih stručnjaka i drugih. U posebnim situacijama, kao NBK terorizam ili NBK akcidenata, ti laboratoriji imaju specifičnu ulogu u karakterizaciji i identifikaciji NBK agenasa instrumentalnim laboratorijskim metodama, praćenja situacije, NBK kontaminacije itd.

Ovakve zadaće su povjerene NBK laboratorijima, jer civilne državne institucije nemaju materijalne i ljudske resurse, ali nemaju ni potrebu baviti se vojnom problematikom: bojnim otrovima, biološkim ratnim agensima i OMU. Važno je napomenuti da se zadaće takvog laboratorija i postrojbi ne preklapaju, već se nadopunjuju. Brzo otkrivanje biološkog i toksinskog napada je složen i vrlo zahtjevan posao. Potrebno je u stvari otkriti vrlo male količine mikroorganizama, koji mogu pripadati vrlo velikom broju različitih vrsta u velikom volumenu zraka, vode i hrane, zato se razvijaju programi i razni sustavi detekcije i identifikacije bioloških i toksinskih ratnih agenasa.

NBKO (*nuklearno-biološko-kemijska obrana*) rod je oružanih snaga čija je namjena detekcija i prevencija posljedica napada atomskog naoružanja, upotrebe bioloških oblika napada, ili obrana od upotrebe bojnih otrova. Unutar tog roda djeluju različite specijalnosti: izvidnički dio sa zadatkom lociranja, opisom vrste i jačine obavljenog napada, dekontaminacijski dio koji ima zadatak ublažiti ili otkloniti posljedice napada na ljudstvo i tehniku. Današnji zahtjevi koji se postavljaju ispred NBK-obranu su sve kompleksniji: uvježbanost i osposobljenost, mobilnost i opremljenost, edukacija i financije, suradnja sa drugim strukama i implementacija u NATO sustav su segmenti koji se nemogu promatrati zasebno. Logično, među prvima se nameće pitanje liječničke struke. Ako dođe do neke ugroze, krizne situacije izazvane prirodnom katastrofom, nezgodom ili terorističkim djelovanjem, velika je vjerojatnost da će biti ozlijeđenih. Posao liječnika u vojsci je specifičan i iziskuje dodatne vještine i sposobnosti. On se susreće s bitno drukčijim situacijama i uvjetima rada, a među njima su NBK ugroze. S obzirom na specifičnost vojnog zdravstva u odnosu na civilno vojni liječnici i tehničari moraju prolaziti i kroz zajedničku obuku na dijelovima sustava za kolektivnu zaštitu koje ima postrojba za NBK obranu.

Obzirom namjenu i sredstva koja posjeduje (sustav za kolektivnu zaštitu⁹), obučeni pripadnicima postrojba NBKO sposobna je pružiti potporu svom segmentu djelovanja drugim postrojbama, biti logistička potpora civilnim sustavima, kroz

⁹ eng. **collective protection** (COLPRO)

zajedničke vježbe ostvaruje vojno-civilnu suradnju, razmjenjuje iskustva, naučene lekcije, sudjeluje u edukaciji pripadnika drugih čimbenika ZIS-a...

4. Zaključak

Bez obzira na zapise o korištenju biološkog oružja kroz povijest i specifičnosti sredstava koje su ljudi imali na raspolaganju, evaluacija i primjena uvijek su imali samo jednu premisu, učinkovitu smrt ili obolijevanje. Eksperimentiranje, problematika ili učinkovitost uporabe i njezin krajnji rezultat rezultirali su potpisivanjem niza važnih dokumenata poslije I. i II. sv. rata. Kvalitetnijim definiranjem ratnog agensa predviđanjem uporabe u budućnosti, smjerovi mogućeg razvoja i tehnologije prijenosa ostavljaju još mnogo prostora za svjetske eksperte i međunarodne organizacije da u tom području osmisle još bolje modele za uspostavu ravnoteže i pronađu alate za provedbu.

Jedino visokoprofesionalni rad svih čimbenika službe zaštite i spašavanja od samog pojedinca, preko političke procjene i obavještajne zajednice, nadalje povezanom policijom i vojnim sanitetom do epidemiološkog praćenja i proširenog sastava hrvatskog javnog zdravstva može na vrijeme i stručno odgovoriti na bilo koji i od bilo koga izvedenu biološku ugrozu. Aktivne preventivne mjere zahtijevaju usklađeno djelovanje mnogih struktura i uključuju aktivnosti društva u cjelini, kao borba protiv terorizma, otkrivanje namjera neprijatelja o uporabi biološkog i toksinskog oružja te osiguranje i kontrola kritične infrastrukture i vitalnih objekata kao što su vodovodi, skladišta hrane, lijekova i sl. Pasivne mjere se izvode sredstvima osobne zaštite (zaštitna maska, zaštitna odjeća i obuća) i kolektivna zaštita (skloništa i zatvoreni objekti).

Širenje informacija o opasnosti ugroze, odnosno podizanje i razvijanje svijesti o sigurnosti treba bez odgađanja uvesti i provoditi kroz postojeće obrazovne sustave, jer bez obzira što je uporaba bioloških sredstava u terorističke svrhe događaj male vjerojatnosti s velikim posljedicama, takav scenarij je pitanje vremena, a ne vjerojatnosti.

LITERATURA

- [1] Babuš, V., Kulčar, Ž., Čapeta, R.: Epidemiologija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1991., ISBN 86-80605-39-7.
- [2] Batušić, Z.: Vojna psihologija III., Zagreb, MORH, 2005., ISBN 953-193-024-4.
- [3] Bokan S., Čížmek A., Ilijaš B., Orehovec Z., Jukić I., Radalj Ž.: Oružja za masovno uništavanje, Zagreb, 2004., ISBN 953-6054-91-4.
- [4] Lebeda, N.: Vođenje i zapovijedanje, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica, 2008.
- [5] Martinović M., Povijest ratovanja, Vojna povijest br. 14, svibanj 2012., str. 62-65.
- [6] Mihaljević F., Fališevac J., Bezjak B., Mravunac B.: Specijalna klinička infektologija, Medicinska naklada Zagreb, Zagreb, 1994., ISBN 953-176-007-1.

- [7] Orehovec, Z.; Stipetić, D.; Bradaš, Z.: Zaštita od terorizma i drugih suvremenih oblika ugroza, MORH 2012., knjiga u tisku.
- [8] Ropac, D. i suradnici: Epidemiologija zaraznih bolesti, Zagreb, 2003., ISBN 0-953-97984-5.
- [9] Toth, I.: Civilna zaštita s propisima, Defimi, Zagreb, 2005.
- [10] Trut, D.: Krizno planiranje, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica, 2002.

Elektronički izvor

- [1] URL: <http://cbmts-industry.com/> (2011.)
- [2] URL: <http://www.duzs.hr/> (2011.)
- [3] URL: <http://www.empag.eu/> (2011.)
- [4] URL: <http://www.textbookofbacteriology.net/> (2011.)

III. Sjednica – vodi Josip Sajko, prof.

13. ULOGA KONTINUIRANOG PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA S CILJEM SMANJENJA RIZIKA OD KATASTROFA,

Predrag Hercog, Ekonerg, Renata Peternel, Veleučilište Velika Gorica, Bojan Abramović, Ekonerg i Ivan Toth, Veleučilište Velika Gorica

Sažetak

Svrha ovog rada je istaknuti važnost kontinuiranih mjerenja kvalitete zraka koja omogućuju nakon eventualnog akcidenta, promptno djelovanje nadležnih službi s ciljem smanjenja posljedica po okoliš i zdravlje stanovništva. U okolici najvećih onečišćivača zraka u Republici Hrvatskoj, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode RH, lokalna samouprava ili sami onečišćivači organiziraju praćenje kvalitete zraka putem automatskih postaja za kontinuirani monitoring. Iako je primarna funkcija ovakvog monitoringa zraka utvrđivanje i ocjenjivanje razine onečišćenja zraka uzrokovane radom onečišćivača, stalnim praćenjem mjernih podataka vrlo učinkovito se mogu detektirati fugitivne emisije koje se mogu pojaviti kao posljedica nepravilnosti u radu pojedinih tehnoloških sklopova. Na ovaj način stručnjaci unutar onečišćivača odgovorni za vođenje tehnoloških procesa mogu biti na vrijeme upozoreni na kvarove u postrojenjima koji se potencijalno mogu razviti do oblika akcidenta. Ovakav pristup primjenjuje se u obje hrvatske rafinerije te u kutinskoj Petrokemiji. Učinkovitost ovakvog pristupa prikazana je na primjeru naglog porasta koncentracije amonijaka izmjenjenog na postaji iz Državne mreže za praćenje kvalitete zraka Kutina –1

19. listopada ove godine. Visoke koncentracije bile su uzrokovane pokretanjem proizvodnog procesa Petrokemije u trenutku izuzetno nepovoljnih meteoroloških

prilika. Tijekom procesa pokretanja proizvodnje, mjerenja amonijaka bila su praćena od strane Petrokemije i inspektora zaštite okoliša.

Ključne riječi: Kvaliteta zraka, onečišćujuće tvari, akcident, onečišćivači, monitoring

THE ROLE OF CONTINUOUS AIR QUALITY MONITORING IN ORDER TO REDUCE DISASTER RISK

Abstract

The aim of this paper is to emphasize the importance of continuous air quality measurements that provide after such an accident, the competent authorities to act promptly in order to reduce impacts on the environment and human health. Near major air polluters in the Republic of Croatia, the Ministry of Environmenta and Naturel Protection, the local government or the polluters themselves organized air quality monitoring stations with automatic continuous monitoring. Although the primary purpose of such air quality monitoring and evaluation determine the level of air pollution caused by polluters, continuous monitoring of measuring data can be very effectively detect fugitive emissions that may occur as a result of a malfunction of some technological components. In this way, experts within the polluters responsible for managing technological processes can be alerted in time to defects in plants that can potentially be developed to accident. This approach is applied to both of the Croatian refineries and the Petrokemija in Kutina. The effectiveness of this approach is shown in the example of rapid increase in ammonia concentration measured on national network station for air quality monitoring Kutina -1, 19 October of this year. High concentrations were caused by starting the production process at the time of extremely adverse weather conditions. During the process of starting production, measurements of ammonia were closely monitored by Petrokemija and environmental inspectors.

Keywords: Air quality, pollutants, accidents, polluters, monitoring

1. Uvod

Čisti zrak koji je preduvjet zdravog života ljudi, životinja i biljaka, razvojem industrije i prometa kontinuirano se onečišćuje. Tako onečišćen zrak ovisno o koncentracijama onečišćujućih tvari u njemu manje ili više ima direktno štetno djelovanje na zdravlje, ali i indirektno onečišćujući vodu i tlo. Kako bi se uspješno djelovalo u smjeru zaštite našeg životnog prostora, provode se sustavna mjerenje i/ili procjenjivanja razine onečišćenosti prema prostornom i vremenskom rasporedu regulirano Zakonom o zaštiti prirode i Zakonom o zaštiti zraka te s više od 30 podzakonskih akata koji su usklađeni s međunarodnim ugovorima koje je potpisala RH, kao i s regulativom Europske unije (EU). Praćenje kvalitete zraka provodi se organiziranjem mreža mjernih jedinica-postaja te njihovim raspoređivanjem na određeno područje. Mreže za praćenje kvalitete zraka osnovna su jedinica svakog monitoringa kvalitete zraka. Iz iskustva je poznato da na određenom području, ma koliko ono bilo veliko, mogu postojati znatne razlike u koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku. Isto tako, poznato je da na istom mjestu tijekom vremena te koncentracije mogu bitno varirati. Ukoliko se želi ispuniti osnovni cilj monitoringa kvalitete zraka, mora se sa što većom sigurnošću utvrditi prostorna i

vremenska distribucija onečišćujućih tvari u zraku na određenom području. Najbolji način da se to provede je da se po karakterističnim točkama tog područja rasporede mjerni instrumenti i provode mjerenja tijekom reprezentativnog vremenskog intervala¹. U okolici najvećih onečišćivača zraka u Republici Hrvatskoj, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode RH, lokalna samouprava ili sami onečišćivači organiziraju praćenje kvalitete zraka putem automatskih postaja za kontinuirani monitoring. Onečišćujuće tvari koje se mjere na tim lokacijama prikazane su u **tablici 1**.

Tablica 1. Onečišćujuće tvari koje se mjere u okolici onečišćivača u sklopu lokalne i/ili državne mreže za praćenje kvalitete zraka

Lokacija - onečišćivač	broj postaja		onečišćujuće tvari koje se mjere									
	lokalna mreža	državna mreža	benzen	PM10	PM2,5	SO ₂	NO _x	CO	H ₂ S	NH ₃	merkaptani	O ₃
Petrokemija	1	1	0	1	0	2	2	2	1	2	0	0
RNR i toplana	4	1	5	5	0	4	5	3	5	1	2	2
RNS i toplana	2	1	3	3	1	3	3	3	3	0	1	0
RNBB	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
ELTO, TETO	1	1	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0
Odlagalište ZG	1	1	0	2	0	1	2	2	1	0	0	1
Odlagališta RI	2	0	1	2	0	2	2	2	2	0	0	0
Cementara Koromačno	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Cementara Našice	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Cementara Split	4	0	0	4	0	4	4	4	0	0	0	0
TE Plomin	3	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0
Rockwool	2	0	0	2	0	2	0	1	2	0	0	0

Iako je primarna funkcija ovakvog monitoringa zraka utvrđivanje i ocjenjivanje razine onečišćenja zraka uzrokovane radom onečišćivača, stalnim praćenjem mjernih podataka vrlo učinkovito se mogu detektirati fugitivne emisije koje se mogu pojaviti kao posljedica nepravilnosti u radu pojedinih tehnoloških sklopova. Na ovaj način stručnjaci unutar onečišćivača odgovorni za vođenje tehnoloških procesa mogu biti na vrijeme upozoreni na kvarove u postrojenjima koji se potencijalno mogu razviti do oblika akcidenta.

2. Toksikološki profili nekih onečišćujućih tvari u zraku

Najčešće onečišćujuće tvari koje se emitiraju iz industrijskih postrojenja, a mogu biti indikatori u akcidentnim situacijama su sumporovodik, benzen, amonijak i sumporov dioksid.

2.1. Sumporovodik (H₂S)

Uobičajene satne koncentracije sumporovodika u zraku iznose ispod 0,3 µg/m³, osim u područjima gdje se prirodno ispušta u zrak. U Hrvatskoj su povišene koncentracije ovog plina (više od 50 µg/m³) izmjerene u okolici rafinerija nafte u Sisku i Rijeci. Toksičnost sumporovodika pri koncentracijama kakve nalazimo u vanjskom zraku zanemariva je. Akutna toksičnost sumporovodika uglavnom se očituje utjecajem na centralni nervni kao i na dišni sustav. Pri koncentracijama višima od 15 mg/m³ dolazi do nadraživanja konjunktive (očne spojnice). Pri višim koncentracijama (225 mg/m³) dolazi do paralize olfaktornog (njušnog) živca te se miris više ne može osjetiti. Kod još viših koncentracija (> 400 mg/m³) najprije dolazi do plućnog edema, a zatim do jake stimulacije CNS-a (centralnog nervnog sustava) sa simptomima poput ubrzanog disanja, prestanka disanja,

konvuzija i smrti. Ako su ljudi izloženi ekstremno visokim koncentracijama od 1400 mg/m³ i višima, dolazi do naglog razvijanja edema mozga i nekroze moždanog tkiva².

2.2. Benzen (C₆H₆)

Prosječne dnevne ambijentalne koncentracije benzena u ruralnim područjima iznose oko 1 µg/m³, dok se u urbanim područjima kreću u rasponu od 5 do 20 µg/m³. U blizini izvora emisija koncentracije benzena bitno su više. Akutni učinci trovanja udisanjem benzena ovise o udahnutim koncentracijama. Nakon udisanja jako visokih koncentracija nastupa smrt, a udisanjem nižih koncentracija mogu se javiti simptomi trovanja kao što su vrtoglavica, mučnina, ubrzani rad srca, drhtavica, konfuzija. Dugotrajna izloženost povećanim koncentracijama benzena uzrokuje opasne učinke po zdravlje, a to su hematotoksičnost, genotoksičnost i karcinogenost. Kod pacijenata koji su bili profesionalno izloženi koncentracijama benzena od 120 mg/m³ pronađen je smanjen broj eritrocita i leukocita u krvi. Budući da je benzen karcinogen, ne postoji sigurna razina izloženosti koja se može preporučiti³.

2.3. Amonijak (NH₃)

Amonijak je plin izrazito iritirajućeg mirisa koji se u zraku nalazi u niskim koncentracijama (1-5 ppb). Pa ipak i niske koncentracije kod osjetljivijih ljudi, te osoba koji boluju od astme mogu izazvati iritacije. Najvažniji su učinci plinovitog amonijaka na sluznice dišnog sustava i jedino tim putem može doći do teških štetnih učinaka. U **tablici 2.** su prikazane koncentracije i njihov štetan utjecaj na zdravlje.

Tablica 2. Koncentracije amonijaka i njihov utjecaj na zdravlje

Koncentracija		Učinak na zdravlje
ppm	µg/m ³	
1,7	1 207	(MRL) minimalno rizična razina pri izloženosti od 14 dana
25	17 750	MDK (8 sati na radnom mjestu)
35	24 850	KDK (4 x do po 15 minuta tijekom radnog dana)
50	35 500	Najniža razina negativnog učinka (LOAEL) pri izloženosti od 2 sata
500	355 000	Trenutno opasno po zdravlje i život-vrlo jaka iritacija
700 - 2 000	497 000-1 420 000	Jaki kašalj i gušenje-smrt zbog edema pluća
2 000 - 3 000	1 420 000 - 2 130 000	Konvulzivni kašalj-brza smrt
>5 000	>3 550 000	Trenutna smrt

MDK.....Maksimalno dopuštena koncentracija

KDK.....Kratkotrajno dopuštena koncentracija

LOAEL....Lowest-observed-adverse-effect-level

MRL.....Minimal risk level

Kako je vidljivo iz **tablice 2.** minimalna rizična razina (MRL) toksikološkim ispitivanjima utvrđena je na razini od 1200 µg/m³ što znači da pri ovoj koncentraciji u zraku i pri dužoj izloženosti samo izuzetno osjetljivi ljudi mogu osjetiti blage simptome (MRL je deriviran iz LOAEL-a dijeljenjem sa faktorom 30 za posebno osjetljive ljude i najnižu razinu negativnog učinka). Ozbiljniji simptomi pojavljuju se tek pri dužoj izloženosti

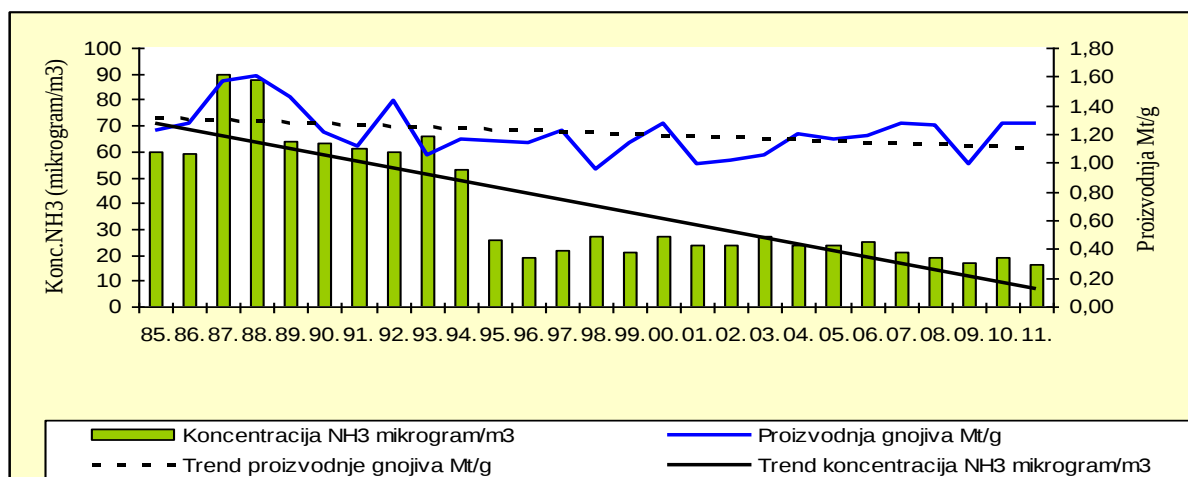
koncentracijama većim od 70 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pri još višim koncentracijama poseban problem je u činjenici što se teški učinci amonijaka na dišni sustav, kao npr. edem pluća, mogu javiti sa zakašnjenjem od čak 48 h nakon izlaganja, posebno ako je izlaganje bilo tijekom teškog fizičkog napora (npr. panični bijeg). Plinoviti amonijak će djelovati i na ostale sluznice, posebno na oko, a štetni učinci na kožu javljaju se tek pri koncentracijama koje brzo izazivaju teška oštećenja dišnih putova⁴.

2.4. Sumporov dioksid (SO_2)

Sumporov dioksid (SO_2) bezbojni je plin koji većina ljudi može namirisati u rasponu koncentracija od 1000 do 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zraka. U višim koncentracijama (iznad 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zraka) miris mu je iritirajući. Ambijentalne koncentracije SO_2 ne predstavljaju opasnost za ljudsko zdravlje, osim na mjestima gdje su koncentracije povišene u industrijskim postrojenjima talionica. Pokusi koji su rađeni na volonterima pokazali su da do pojave prvih simptoma dolazi kod udisanja koncentracija koje premašuju 14 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a to su vrijednosti koje su nekoliko redova veličine više od ambijentalnih. Najviša izmjerena jednosatna prosječna koncentracija u Europi u razdoblju od 1990. do 1999. iznosila je 587 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a najviši 24-satni prosjek imao je vrijednost od 327 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Potrebno je spomenuti da vrijednosti koncentracija SO_2 imaju tendenciju opadanja. U većem dijelu Europe i Sjeverne Amerike, uglavnom u urbanim sredinama, prosječne godišnje koncentracije SO_2 iznose od 12 do 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ s 24-satnim koncentracijama od 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. U velikim gradovima gdje se ugljen još uvijek upotrebljava za grijanje domaćinstava koncentracije SO_2 mogu biti i 5 do 10 puta više⁵.

3. Primjer-Petrokemija Kutina

Petrokemija d.d. sa svojim osnovnim djelatnostima proizvodnje mineralnih gnojiva, čađa i proizvoda na bazi bentonitnih glina ima značajan utjecaj na okoliš. Glavni aspekti utjecaja na okoliš su emisije onečišćujućih tvari u zrak i vode i postupanje s otpadom. U ukupnoj emisiji u zrak iz Petrokemije d.d., prema podacima iz 2011.g., a kao i ranijih godina, najzastupljeniji su staklenički plinovi, ugljikov dioksid i dušikov oksid, s ukupnim učešćem od oko 99 %. Što se tiče emisije ostalih karakterističnih onečišćenja (amonijak - NH_3 , sumporov dioksid - SO_2 , dušikov dioksid - NO_2 , plinoviti fluoridi - HF, prašina), tj. bez emisije stakleničkih plinova i ugljikova monoksida (CO), u ukupnoj emisiji tih onečišćenja iz tehnoloških procesa Petrokemije d.d. najzastupljeniji su bili amonijak i dušikovi oksidi (kao NO_2) s udjelom od 60,36 % i 27,49 %. Što se tiče udovoljavanja propisanim graničnim vrijednostima emisije (GVE), prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisije..., NN 21/07, 150/08, u 2011.g. granične emisijske koncentracije za amonijak, prašinu i dušikov dioksid bile su prekoračene u nekoliko slučajeva na pojedinim ispustima. Trend dugogodišnjih koncentracija svih karakterističnih onečišćenja zraka je padajući (npr. amonijak) (**Slika 1.**). Isto vrijedi i za trend srednjih koncentracija za zadnje 3 godine izuzev za dušikov dioksid i dim⁶.



Slika 1. Srednje godišnje koncentracije amonijaka u zraku na području Kutine i trend za razdoblje od 1985.-2011. godine. *Izvor: Petrokemija d.d. Izvješće za 2011. godinu*

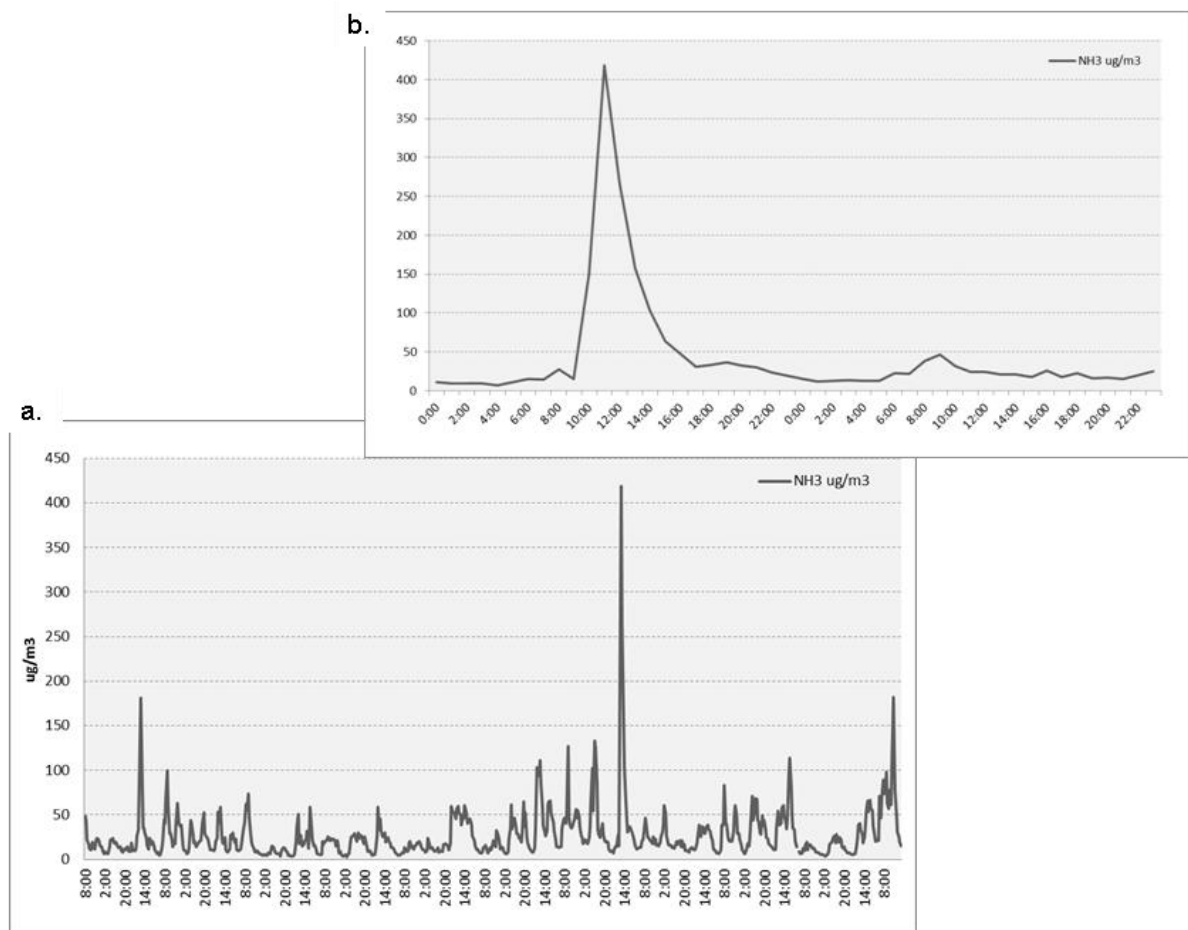
Međutim, unatoč padajućem trendu koncentracija onečišćujućih tvari u zraku ponekad se dogodi pojava kratkotrajnih povećanja koncentracija. Takav slučaj dogodio se tijekom pokretanja proizvodnje dana 21.10.2012. pri nepovoljnim meteorološkim uvjetima stabilne atmosfere s temperaturnom inverzijom između 10 i 13 sati kada je došlo do naglog porasta koncentracije amonijaka izmjerene na postaji Državne mreže Kutina-1 (Slika 2.).



Slika 2. Lokacije mjernih postaja za mjerenje kakvoće zraka u Kutini. *Izvor: Petrokemija d.d. Izvješće za 2011. godinu*

U ovakvim situacijama uobičajeno je da se pažljivo prate koncentracije amonijaka te je ovaj porast zamijećen od strane operatera i inspektora zaštite okoliša. Kako koncentracije nisu predstavljale opasnost po zdravlje građana i već u sljedećem satu su pale, nastavljeno je sa pokretanjem proizvodnje uz adekvatno dokumentiranje slučaja

od strane inspektora zaštite okoliša. Tijekom sljedećih dana ovako visoke koncentracije nisu se pojavljivale (**Slika 3.**).



Slika 3. Koncentracije amonijaka izmjerene na postaji Kutina-1. **a.** satne koncentracije u mjesecu listopadu; **b.** satne koncentracije 21. i 22. listopada.

4. Zaključak

U ovom radu prikazan je pozitivan primjer detekcije fugitivnih emisija kao posljedice nepravilnosti u radu pojedinih tehnoloških sklopova, stalnim praćenjem mjernih podataka u postajama za mjerenje kakvoće zraka. Na taj je način omogućeno pravovremeno obavješćavanje nadležnih službi, kao i stanovništva u slučajevima značajno povišenih koncentracija onečišćujućih tvari u zraku koje mogu dovesti do ugrožavanja zdravlja i života.

5. Literatura

1. Peternel, R., Hercog, P. Zaštita atmosfere. Velika Gorica, 2010.
2. IPCS. Environmental Health Criteria 19 Hydrogen sulfide, WHO, Geneva, 1993.
3. IPCS. Environmental Health Criteria 150 Benzene, WHO, Geneva, 1993.

4. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for Ammonia. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 2004.
 5. IPCS. Environmental Health Criteria 8 Sulfur Oxides and Suspended Particulate Matter, WHO, Geneva, 1993.
 6. Petrokemija d.d. Kutina, Izvješće za 2011. godinu (www.petrokemija.hr)
-

14. STRATEŠKE DIMENZIJE SAMOUBILAČKOG TERORIZMA,

Mirko Bilandžić, Aleksandra Grubić¹⁰

Sažetak

Samoubilački terorizam, umiranje uz ubijanje drugih, kao oblik djelovanja usmjeren na ostvarenje političkih ciljeva postoji od antičkog doba. Taj najsmrtonosniji teroristički *modus operandi* eskalirao je početkom 21. stoljeća od kada je i zaokupio interes akademske zajednice. Samoubilački terorizam je operativna metoda prema kojoj čin terorističkog udara ovisi o smrti počinitelja. Za razliku od razdoblja početaka suvremenog samoubilačkog terorizma 1980-ih kada su se prosječno događala 3 samoubilačka akta godišnje, danas je broj akata povećan sto puta: u razdoblju 2004-2009. diljem svijeta izvršeno je prosječno 300 samoubilačkih akata. Prema najnovijim istraživanjima samoubilački terorizam eskalira u uvjetima vojne okupacije i političke kontrole teritorija koji teroristi smatraju Domovinom. Riječ je o strateškom i racionalnom obliku djelovanja radi ostvarenja političkih ciljeva.

Ključne riječi: samoubilački terorizam, strateški učinci, racionalni izbor, multi-kauzalni model.

Summary

Suicide terrorism, dying which involves killing others, as a form of action which focuses primary on the political goals has been in use since ancient times. This deadly terrorist *modus operandi* escalated at the beginning of the 21st century and since then it has progressively gained more and more attention from the academic community. Suicide terrorism is a method of operation according to which the act of terrorist strike depends on the death of the perpetrator. Unlike the period of the 1980s when the modern suicide terrorism arose and there were 3 suicide acts per year, today the number of acts has increased by hundred times: in the period 2004 - 2009 there has been in average 300 suicide acts all around the world. According to the newest research suicide

¹⁰ Dr.sc. Mirko Bilandžić (mbilandz@ffzg.hr) docent je na Odsjeku za sociologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Aleksandra Grubić (a_grubic@yahoo.com) magistra je sociologije iz Splita. Rad je nastao u okviru istraživačkog projekta „Vojna kultura i identitet OS RH“ (0130670) koji se vodi na Odsjeku za sociologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Rad je proizašao iz diplomskog rada (obranjen 29. lipnja 2012.) pod naslovom „Socijetalne dimenzije samoubilačkog terorizma“ koji je Aleksandra Grubić izradila pod mentorstvom dr.sc. Mirka Bilandžića, docent, na Odsjeku za sociologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

terrorism has escalated in the conditions of military occupation and political control of the territories which the terrorists consider to be their homeland. The point in question is that it is a strategic and rational form of action which involves realization of the political goals.

Key words: suicide terrorism, strategic impacts, rational choice, multi – causal model.

Uvod

Terorizam je na svjetskoj sceni više od dva stoljeća, u većem ili manjem opsegu, sastavni dio socijalnih i političkih kretanja. Također, terorizam je fenomen koji je posljednjih desetljeća jedno od središta interesa akademske zajednice, znanstvenih i stručnih istraživanja, *policy*¹¹ analiza i praksi, kao i šire javnosti. Pozmašan broj teorijskih i empirijskih radova koji su rezultirali znanjima o terorizmu utemeljeno omogućuju govoriti o teoriji¹² terorizma. Štoviše, pojedini autori poput francuskog sociologa i politologa Gillesa Kepela koriste pojam „terorologije“ (*terrorology*), studija/znanosti o terorizmu. Ipak, unatoč širokom istraživačkom interesu terorizam je još uvijek jedna od kontroverznijih tema društvenih znanosti oko koje postoji niz dilema i prijedora (Spencer, 2006.). Ontologija i epistemologija terorizma još uvijek su prepuni praznina. Time se terorizam uklapa u shvaćanja prema kojima su poticaji koji oblikuju spoznajno polje društvenih znanosti (prvenstveno sociopolitološko kada se radi o terorizmu) toliko brojni i razgranati da ih je nemoguće eksplikativno svoditi na bilo koju jedinstvenu paradigmu (Kalanj, 1994.). Jedan od prijedora jest nepostojanje općeprihvaćene generičke definicija terorizma. Može li se stoga razumijeti terorizam ako se ne može odrediti značenje neke riječi koje predstavlja ishodište svakog znanja ili mišljenja? Walter Laqueur tvrdi da generička definicija terorizma nije postignuta naprosto iz razloga što nema definicije koja može u potpunosti pokriti sve inačice terorizma koje su se pojavile kroz povijest (Laqueur: 1987:11). Njegova predviđanja izrečena još sredinom 1970-ih kako takva definicija neće biti postignuta niti u predvidljivoj budućnosti pokazala su se istinitima (Laqueur: 1977:5-7). Postavlja se i pitanje može li se terorizam znanstveno proučavati makar nije definiran? Znanstveno-stručna stajališta su

¹¹ *Policy* je sadržajna dimenzija politike i razlikuje se od drugih dimenzija politike: *polity* (institucionalizirane političke strukture) i *politics* (proceduralno-procesno nadmetanje za moć i vlast). Vidi: Colebatch, 2004.; Dye, 1972.

¹² Teorije se shvaćaju kao stajališta o općim zakonitostima, načelima i uzrocima poznatog ili onoga što je predmet opservacije, kao konceptualni model koji definira aktere i uvjete te postulira asocijacije i kauzalne odnose među njima, kao okvir unutar kojeg se sadržana generička znanja koja se mogu koristiti, kao sustav vodećih ideja u nekom području znanja i sustavno izlaganje tih ideja, kao misaono prikazivanje, dakle, kao skup općih znanja, kao analitička struktura dizajnirana radi objašnjenja empirijskih opservacija. Teorija je logički koherentan skup općenitih sudova koji definiraju te objašnjavaju uzroke, nastanak, razvoj ili dinamiku te analitičku važnost određenog društvenog fenomena (Klaić, 1974:1325; Cheldelin i dr., 2003:2,10; Katunarić, 2003:135).

polarizirana. Za razliku u znanstvenika, poput Jacka Gibbsa, koji smatraju da znanstvena istraživanja zahtijevaju definiranje objekta istraživanja sa elementima teorijskog značaja i empirijske primjenjivosti (Gibbs, 1989.), Walter Laqueur je na stajalištu da se terorizam može znanstveno proučavati makar nije definiran (Laqueur: 1977:3). Ovako suprotstavljena znanstvena i stručna stajališta opravdano nameću potrebu daljnjeg izučavanja terorizma, time i njegovih specifičnih *modus operandi* kao što je samoubilački terorizam. No, prethodno je potrebno odgovoriti na pitanje što je to terorizam? Analizom frekvencija pojedinih riječi u više od 100, do sredine 1980-ih objavljenih, relevantnih, definicija terorizma Alex Schmid i Albert Jongman (1988.) ukazali su na definiciju terorizma. Terorizam je uporaba nasilja (terora) radi ostvarenja političkih ciljeva. Nema terorizma bez terora, no svaki teror, svako nasilje, ne označava i terorizam. Da bi određeni fenomen bio terorizam, akt terora, akt nasilja mora imati politički cilj Terorizam predstavlja sjecište politike i nasilja s težnjom prisvajanja moći. Time su teorije moći¹³ prikladan teorijski okvir za razmatranje terorizma i njegovog specifičnog oblika - samoubilačkog terorizma. Nasilje je *sine qua non* terorizma i njegovih aktera (terorističkih organizacija i država) koji su uvjereni da jedino kroz nasilje u društvu mogu doći svoje dugoročne političke ciljeve (Hoffman, 2006). Za terorizam, u krajnjoj liniji, nisu tipična djela terora sama po sebi koliko njihova namjeravana politička funkcija. Terorizam se koncipira kao nezavisna, dovoljna i presudna politička strategija (Townshend, 2003:5-14). Za potrebe ovog rada prihvaćamo definiciju terorizma koju iznose Brenda i James Lutz. Prema njima, terorizam sadrži šest elemenata. Terorizam (1) uključuje uporabu ili prijetnju nasiljem (2) od strane organizirane grupe (3) kako bi se postigli politički ciljevi. Nasilje (4) je usmjereno protiv ciljane publike, koja nadilazi neposredne žrtve, koje su često nevini civili. Nadalje, (5) dok država može biti počinitelj nasilja ili cilj, činom terorizma smatra se samo onaj čiji drugi subjekt nije država. Konačno, (6) terorizam je oružje slabih (Lutz i Lutz, 2010). Terorizam je, dakle, oblik tzv. asimetričnih sukoba. Riječ je nesimetričnim prijetnjama u odnosu na državnu silu (za razliku od rata gdje se djeluje uporabom simetrične sile).

¹³ Klasično realističko određenje moći, ono Maxa Webera, tvrdi da je moć sposobnost da se vlastitom voljom drugima nameće željeno ponašanje, to je vjerojatnost da će jedan akter tog odnosa ostvariti svoj cilj unatoč protivljenju drugih aktera (Giddens, 2007.; Haralambos i Holborn, 2002; Kalanj, 1994.; Novalić, 2005.). Polazeći od shvaćanja britanskog filozofa Bertranda Russella, Dennis Hume Wrong moć određuje kao sposobnost ljudi da proizvedu namjeravani i očekivani efekt u odnosu na druge ljude. Prema njemu, koceptualna analiza moći ima pet elemenata: namjeravanost moći, efektivnost moći, latentnost i manifestnost moći, unilateralni ili asimetrični karakter odnosno asimetričnost i balans u odnosima moći te karakter efekata koje proizvodi moć. Dennis Wrong razlikuje četiri oblika moći: sila, manipulacija, persuazija i vlast (Wrong, 1988.).

Terorizam je specifični oblik političko-vojne interakcije između dvaju aktera.¹⁴ Ta je interakcija nelegalna i asimetrična, budući da su terorističke organizacije nelegalne i nisu priznate kao legitiman partner (od strane država) u sukobu, kao što su to, primjerice, akteri u ratnom sukobu između dviju država (Lizardo, 2008).

Teorijsko - konceptualni okvir razumijevanja samoubilačkog terorizma

Samoubilački terorizam kao oblik djelovanja postoji od davnina. Samoubilački terorizam su koristili židovska sekta *sicairisi* za vrijeme rimske okupacije Judeje i islamski hašašini tijekom ranih križarskih ratova (Atran, 2003). Ipak tek je eskalacija samoubilačkog terorizma početkom 21. stoljeća usmjerila pažnju znanstvenika na ovaj fenomen.¹⁵

Generičko određenje samoubilačkog terorizma¹⁶ nije postignuto.¹⁷ Teroristi samoubojice ubijaju druge istovremeno umirući odnosno umiru ubijajući druge. Prema izraelskom stručnjaku Boazu Ganoru samoubilački terorizam je operativna metoda prema kojoj čin terorističkog udara ovisi o smrti počinitelja. Ovo je jedinstvena situacija u kojoj je terorist potpuno svjestan da planirani napad neće biti izvršen ako se ne ubije. Terorist ne može izvršiti svoju misiju i ostati živ u isto vrijeme. Sve dok postoji mogućnost izvršenja terorističkog udara bez smrti izvršitelja ne može se govoriti o samoubilačkom terorizmu (Ganor, 2000.). Identično određenje prihvaća i Assaf Moghadam (2006.). U pokušaju da pridonese razjašnjenju koncepta samoubilačkog terorizma u izvrsnom radu "Explaining Suicide Terrorism: A Review Essay" Martha Crenshaw (2007.) je analizirala određenje samoubilačkog terorizma naznačeno u trinaest radova istaknutih stručnjaka (primjerice: Mia Bloom, Robert A. Pape, Diego Gambetta, Raphael Israeli, Ami Pedahzur, Barbara Victor) objavljenih u razdoblju od 2002. do 2006. godine. Prema njezinom stajalištu precizno određenje pojma važno je kako zbog analitičke jasnoće i konzistentnosti, stvaranja na metodološki jedinstvenim kriterijima zasnovanih baza podataka o samoubilačkom terorizmu tako i zbog određenja i primjene efikasnih

¹⁴ Kao akteri terorizma uobičajeno se ističu nedržavne terorističke organizacije i države. No, treba naglasiti da postoje tri strateška aktera terorizma: treći akter je javnost. Javnost je izravna (žrtve) ili neizravna (strah kao psihološki učinak terorizma) meta terorističkog djelovanja. Konkretni akt terora također djeluje kao trodimenzionalan odnos počinitelj - žrtva - publika se Vidi: Cronin, 2009.

¹⁵ U veljači 2000. The International Institute for Counter-Terrorism (ICT) održao je međunarodnu konferenciju na Interdisciplinary Center, Herzliya, Israel. Tema konferencije bio je samoubilački terorizam, a kao njezin rezultat objavljen je zbornik radova koji predstavlja jednu od prvih sveobuhvatnih studija o samoubilačkom terorizmu. Vidi: IDC Herzliya, 2000.

¹⁶ U literaturi se uz pojam samoubilački terorizam (suicide terrorism) mogu pronaći i neki drugi termini koji se ponekad koriste kao sinonimi, primjerice: samoubilačke misije (suicide missions), bombaši samoubojice (suicide bomber) ili čovjek-bomba (human bomb). Vidi: Hafez, 2006.; Gambetta (2005.)(ed.).

¹⁷ Primjenom teorije/tehnike prepoznavanja obrasca neka, donekle slična, ishodišta za razvojne elemente samoubilačkog terorizma moguće je naći u drugim fenomenima političkog protesta, primjerice političkom samoubojstvu ili štrajku glađu.

protuterorističkih politika i akcija u odnosu na samoubilački terorizam. U tim okvirima postavlja se nekoliko istraživačkih pitanja. Postoji li razlika između situacija 1) u kojoj terorist očekuje da će biti ubijen od strane snaga sigurnosti, 2) situacija u kojima teroristi ne očekuju da će biti ubijeni od strane snaga sigurnosti, ali su situacije tako rizične da teroristi teško mogu preživjeti (tzv. misije iz kojih nema bijega - *no escape mission*) te 3) situacija u kojima terorist svjesno ubija sebe ubijajući druge? Niz slučajeva uvjerljivo ilustrira naznačene dileme. Atentatori (njezini tjelohranitelji) na indijsku premijerku Indiru Gandhi koji su je smrtno ranili 31. listopada 1984., uhićeni su i kasnije osuđeni na smrtnu kaznu. Teroristički udar islamističkih organizacija na madridsku željezničku postaju u ožujku 2004. bio je konvencionalan udar: teroristi su postavili eksploziv u vlakovima. No, naknadno se sučivši sa mogućnošću uhićenja pojedini članovi terorističke grupacije ubili se sebe, ubivši pri tome i španjolskog policijskog časnika. Prijepor kod određenja samobilačkog terorizma izaziva i slučaj kada namjeravani stvarni samoubilački teroristički udar bude spriječen od strane snaga sigurnosti ili izvršitelj odustane od izvršenja. Može li se takav slučaj smatrati samoubilačkim terorizmom? Ništa manje dilema ne izazivaju voljni element i namjera izvršitelja udara. Može li se slučaj kada su izvršitelji prisiljeni na izvršenje samoubilačkog udara smatrati samoubilačkim terorizmom? Zaključujući razmatranja Martha Crenshaw sumira određenje samoubilačkog terorizma: prema široj definiciji samoubilački terorizam uključuje svaki slučaj u kojemu napadač očekuje da će biti ubijen, dok uža definicija, uključuje isključivo one situacije u kojima se napadač ubije (Crenshaw, 2007). Robert Pape smatra da se samoubilački terorizam razlikuje od drugih tipova izvršenja terorističkih akata time što napadač ne očekuje da će preživjeti misiju te često koristi metode napada koje za uspjeh udara zahtijevaju smrt napadača (Pape, 2003.). U knjizi *Cutting the Fuse* (Pape i Feldman, 2010.) samoubilačke teroriste određuju kao konačne pametne bombe (*ultimate smart bomb*), to su ljudi koji ubijaju sebe u misijama ubijanja drugih. Čikaški projekt o sigurnosti i terorizmu (*Chicago Project on Security and Terrorism* - CPOST) Sveučilišta u Chicagu (*The University of Chicago*) koji predstavlja najsveobuhvatniju bazu podataka o samoubilačkom terorizmu taj je pojam odredio na sljedeći način: samoubilački udari su udari u kojima napadači ubijaju druge istovremeno ubijajući sebe. Upravo je to određenje na temelju kojeg je i nastala najsveobuhvatnija svjetska baza znanja/podataka o terorizmu - CPOST (Data CodeBook, 2008).¹⁸

¹⁸ U bazu podataka nisu uključeni slučajevi tzv. samobilačkih misija. Riječ je o slučajevima u kojima napadač očekuje da će biti ubijen od strane drugih aktera (snaga sigurnosti), ali ne izvrši samoubojstvo.

Strateška logika: Racionalnost samoubilačkog terorizma

Suvremeni samoubilački terorizam, uostalom kao ni terorizam uopće, nije inovacija nedržavnih entiteta.¹⁹ Povijesno promatrano, bio je to oblik državnog djelovanja korišten u okviru širih ratnih djelovanja. Riječ je o japanskim kamikazama (*divine wind* - božanski vjetar) iz Drugog svjetskog rata. Analiza japansko-američkog ratnog sukoba ukazala je da je taj tip terorističkog djelovanja izabran od strane slabije strane u odnosu asimetrične vojne moći. Japancima se nije činilo da će uporaba drugih, konvencionalnih, borbenih sredstava donijeti željeni rezultat. Kamikaze su bili dobrovoljci koji su to postali pod određenim grupnim pritiskom u organizacijskom okviru pod vodstvom karizmatičnih lidera. To će ostati temeljna obilježja (asimetrični sukob, dobrovoljnost, racionalni izbor, socijalni pritisak i socijalno priznaje, konkretna okolina) samoubilačkog terorizma do danas. U filipinskoj bici u studenom 1944. admiral Takijiro Onishito tražio je dobrovoljce za „specijalni udar“ (*tokkotai*) koji će „transcendirati život i smrt“. Bio je to prvi udar pilota-samoubojica. U bici za Okinawu u proljeće 1945., 2.000 kamikaza udarili su avionima u 300 američkih brodova ubivši 5.000 Amerikanaca. Bio je to jedan od najtežih gubitaka u američkoj pomorskoj vojnoj povijesti (Atran, 2003.).

Samoubilački terorizam svoje učinke prvi put je dokazao u Libanonu početkom 1980-ih gdje je i nastao. Kaotična libanonska situacija nakon atentata na predsjednika Bashira Gemayela u rujnu 1982., izraelska invazija na Libanon, ostanak multinacionalnih snaga (Amerikanci, Francuzi i Talijani) koje su imale zadatak stabilizirati libanonsku situaciju i nadgledati odlazak Palestinske oslobodilačke organizacije iz Bejruta, maskar palestinskih izbjeglica u Sabri i Shatili bili su kontekst u kojem je 1982. stvoren islamistički šitski Hezbollah (*ar. Hizb Allah, engl. Hezbollah, Party of God* - Božja stranka). Upravo je Hezbollah prvi dokazao geopolitičke efekte strategije samoubilačkog terorizma.²⁰ Svim terorističkim organizacijama, kasnijim korisnicima samoubilačkog terorizma, Hezbollah je predstavljao uzor i kriterij željenog uspjeha: pod pritiskom samoubilačkog terora Amerikanci 1984. i Izraelci 2000. bili su prisiljeni napustiti Libanon. Od početka 1980-ih do danas samoubilački terorizam sastavni je dio sociopolitičke svakodnevnice diljem svijeta. No, za razliku od tadašnjeg razdoblja kada su se prosječno događala 3 samoubilačka akta godišnje, danas je broj akata povećan sto puta: u razdoblju 2004-2009. diljem svijeta izvršeno je prosječno 300 samoubilačkih akata (Pape i Feldman, 2010:5). Zašto se dogodila eskalacija samoubilačkog terorizma? Odgovor je vrlo

¹⁹ Riječ teror prvi put je utisnuta u politički rječnik u vrijeme Francuske revolucije. Za tadašnje državne vlasti terorizam (teror) je bio poželjan oblik ponašanja, sredstvo za konsolidaciju i uspostavu vlasti.

²⁰ Prvi samoubilački teroristički akt u Libanonu i na Bliskom istoku uopće dogodio se u prosincu 1981. kada je neidentificirani bombaš samoubojica napao iračko veleposlanstvo u Bejrutu.

jednostavan: to je efikasno sredstvo za postizanje političkih ciljeva. Činjenica da je Hezbolah prvi prakticirao samoubilački terorizam kao strategiju poslužila je mnogim analitičarima kao argument da je islamistički fundamentalizam odnosno religija glavni motivirajući faktor za samoubilački terorizam. Ne treba posebno isticati da su takvi raniji stručni i novinarski zaključci utjecali i na današnje uobičajeno shvaćanje da su teroristi samoubojice religijski motivirani. No, znanstvenici su dokazali sasvim suprotno.

Znanstvenici Sveučilišta u Čikagu stvorili su Čikaški projekt o sigurnosti i terorizmu (CPOST)²¹ koji predstavlja najsveobuhvatniju bazu podataka o samoubilačkom terorizmu. Analizom baze podataka uočava se da je od 1981. do 2011. izvršeno 2.297 akata u kojima je ubijeno 29.951 osoba (13,1 po jednom udaru), dok su ukupno ranjene 76.332 osobe odnosno 33,3 osobe po jednom udaru (Tablica 1).

Tablica 1: Broj samoubilačkih terorističkih udara 1981-2011.

Ukupan broj terorističkih akata	2297
Ukupan broj smrtno stradalih	29951
Ukupan broj ranjenih	76332
Broj smrtno stradalih po jednom aktu	13,1
Broj ranjenih po jednom aktu	33,3

Izvor: Chicago Project on Security and Terrorism - CPOST, http://cpost.uchicago.edu/search_results.php, učitano 8. rujna 2012.

Tijekom 1980-ih prosječno je izvršeno 3 samoubilačka akta godišnje, tijekom 1990-ih 10 akata, 50 akata početkom 21. stoljeća, dok se zadnjih godina izvrši 300 akata prosječno na godišnjoj razini. Najviše akata izvršeno je 2007: 469 akata, zatim 2008. godine 336, 2009. godine 271 samoubilački teroristički udar itd. (Tablica 2).

Tablica 2: Broj samoubilačkih terorističkih udara godišnje: 1981-2011.

Godina	Broj akata	Broj ubijenih	Broj ranjenih	Godina	Broj akata	Broj ubijenih	Broj ranjenih
1981	0	0	0	1997	7	45	497
1982	1	100	40	1998	15	348	5322
1983	4	447	306	1999	20	85	259
1984	3	35	49	2000	24	272	635
1985	22	439	303	2001	44	3177	7296
1986	3	33	24	2002	62	590	2472
1987	1	100	27	2003	70	833	4245
1988	2	37	11	2004	137	1782	5165
1989	1	25	25	2005	196	2755	6308

²¹ Prva kompletna verzija baze podataka publicirana je u kolovozu 2003. u American Political Science Review. Od tada se baza kontinuirano nadograđuje prema jedinstvenim metodološkim kriterijima određenim u [CPOST Data Research and Collection Manual](#). Vidi: Data CodeBook, 2008

1990	4	14	3	2006	270	2290	4475
1991	5	62	135	2007	469	5567	11694
1992	1	4	0	2008	336	2971	6993
1993	4	247	78	2009	271	3391	8245
1994	10	210	438	2010	235	2921	7152
1995	21	272	709	2011	40	589	1686
1996	19	310	1740				
				UKUPNO	2297	29951	76332

Izvor: Chicago Project on Security and Terrorism - CPOST, http://cpost.uchicago.edu/search_results.php, učitano 8. rujna 2012.

Analizom se nadalje uočava da samoubilački terorizam postupno postaje globalni fenomen: 40-ak država diljem svijeta suočeno je sa takvim oblikom terorističkog djelovanja, među njima i Republika Hrvatska.²² Pri tome treba istaknuti da je najveći broj akata koncentriran na 10-ak država/područja: Irak (979), Afganistan (545), Pakistan (277), Šri Lanka (107), Izrael (102), Ruska Federacija (60), Palestinska samouprava (56), Libanon (38), Turska (21) i Somalija 18 samoubilačkih akata (Tablica 3)

Tablica 3: Broj samoubilačkih terorističkih udara prema državama (1981-2011.)

Država		Broj udara	Broj ubijeni h	Broj ranjeni h	Država		Broj udara	Broj ubijeni h	Broj ranjeni h
1	Afganistan	545	3604	5891	19	Mauritanija	1	0	3
2	Alžir	16	345	1017	20	Pakistan	277	4186	9670
3	Argentina	1	85	200	21	Palestinska samouprava	56	69	288
4	Bolivija	1	2	10	22	Qatar	1	1	12
5	Egipat	6	151	479	23	Ruska Federacija	60	781	2365
6	Finska	2	8	107	24	SAD	1	2955	6291
7	Indija	13	102	156	25	Saudijska Arabija	8	89	542
8	Indonezija	5	260	811	26	Sirija	1	17	24
9	Irak	979	12768	31459	27	Somalia	18	233	298
10	Iran	7	154	540	28	Šri Lanka	107	1544	3643
11	Izrael	102	730	4924	29	Švedska	1	0	2
12	Jemen	11	100	131	30	Tadžikistan	1	2	25
13	Jordan	1	57	120	31	Tanzanija	1	112	2439

²² Republika Hrvatska ne nalazi se u CPOST-u makar je bila suočena sa samoubilačkim terorističkim aktom. Egipatska Islamska grupa (ar. al-Gama'at al-Islamiyya) u listopadu 1995. auto-bombom izvela je teroristički udar u Rijeci kojom prigodom je ranjeno 29 ljudi, dok je jedna osoba smrtno stradala.

3					1			
1	Kenija	1	160	3305	3	Tunis	1	21
4					2			20
1	Kina	4	3	42	3	Turska	21	141
5					3			1331
1	Kuvajt	2	10	77	3	Uganda	1	76
6					4			60
1	Libanon	38	1112	724	3	Ujedinjeno Kraljevstvo	1	52
7					5			0
1	Maroko	3	43	101	3	Uzbekistan	3	10
8					6			12

Izvor: Chicago Project on Security and Terrorism - CPOST, http://cpost.uchicago.edu/search_results.php, učitano 8. rujna 2012.

U CPOST-u je od ukupno 2.297 terorističkih udara utvrđena pripadnost izvršitelja u 1.060 slučajeva, dok je u 1.237 slučajeva izvršitelj nepoznate organizacijske pripadnosti. U izvršenju 1.060 samoubilačkih akata sudjelovali su pripadnici gotovo 80 terorističkih organizacija.²³ Najviše akata izvršili su talibani (390 akata), zatim Oslobodilački tigrovi tamilske domovine (*Libeartion Tigers of Tamil Eelam* - LTTE) iz Šri Lanke (103), Al Qa'ida (92), palestinski Hamas (74), egipatski Islamski džihad (*ar. al-Jihad al-Islami, engl. Islamic Jihadi*) 40 akata, čečenske terorističke organizacije (31) te palestinski Al Fatah (*ar. Harakat al-Tahrir al-Vatanijja al-Filistinija*) 30 samoubilačkih udara. Treba istaknuti da se u bazi podataka nalaze zasebno evidentirani podaci za središnju Al Qa'idu, a zasebno za njezine afilijacije koje imaju riječ Al Qa'ida u imenu, primjerice *Al Qaeda in Mesopotamia*, *Al-Qaeda in the Arabian Peninsula*, *Al-Qaeda in Iraq* itd. Kada se zbroje izvršeni samoubilački teroristički svih šest organizacija navedenih u bazi Al Qa'ida je izvršila 153 samoubilačka akta (Tablica 4).

Tablica 4: Broj samoubilačkih terorističkih udara prema organizacijama izvršenja (1981-2011.)

Organizacija	Broj udara	Broj ubijenih	Broj ranjenih	Organizacija	Broj udara	Broj ubijenih	Broj ranjenih
1920 Revolution Brigade	2	10	19	Islamic Resistance	3	62	36
Abu-Dajannah al-Ansari Martyrdom Brigade	5	98	99	Islamic Revolutionary Movement	1	320	90
Aden-Abyan Army	1	1	0	Islamic State of Iraq	25	480	1418
Al Madina Regiment	1	2	7	Jaish Ansar al-Sunnah	15	356	1020
Al-Aqsa Martyrs Brigade	10	65	378	Jaish-e-Muhammad	5	58	95
Al-Fatah	30	62	616	Jama'at Al-Tawhid Wa'al-Jihad	9	161	631
Al-haramayn Brigades	1	9	150	Jamaat Ansarullah	1	2	25
Al-Jaysh al-Islami li Tahrir al Amaken al Muqaddasa	1	21	20	Jemaah Islamiya	4	242	691
Al-Mourabito un Group	1	23	36	Jund al-Sham	1	1	12
Al-Qaeda	92	4736	15667	Jundullah	4	146	523
Al-Qaeda in Iraq	35	993	3008	Karwan-e Naimatullah	1	22	50
Al-Qaeda in Islamic North Africa	6	34	84	Kurdistan Workers Party	15	43	164

²³ Rasprava o tome može li se svaku organizaciju navedenu u CPOST-u (primjerice pakistanske i afganistanske talibane) smatrati terorističkom organizacijom prelazi okvire ovog rada.

Al-Qaeda in Mesopotamia	8	90	122	Lashkar-e Abdullah	1	19	50
Al-Qaeda in the Arabian Peninsula	4	37	26	Lashkar-e-Islam	1	25	50
Al-Qaeda Organization in the Islamic Maghreb	8	223	628	Lashkar-e-Jhangvi	10	242	506
Al-Shabaab	12	227	247	Lashkar-e-Jhangvi Al-almi	2	64	346
AMAL	2	103	101	Lashkar-e-Taiba	2	40	141
Amjad Farooqi group	1	0	5	Lebanese Ba'ath Party	2	32	15
Ansar al-Islam	3	20	55	Lebanese Communist Party	1	5	0
Arab Egyptian League	1	30	10	Lebanese National Resistance Front	15	252	109
Arab Resistance Movement - Al-Rashid Brigades	1	10	14	Liberation Tigers of Tamil Eelam	103	1518	3605
Arab Socialist Ba'ath Party	3	137	17	Mujahideen Shura Council in Iraq	1	3	5
Armed Islamic Group	1	42	250	Mujahideen Youth Movement	2	9	0
Assirat al-Moustaqim	1	42	100	Mujahidin Shura Council	2	30	0
Babbar Khalsa International	1	18	0	Partisans of the Sunni	1	14	23
Chechen Separatists	31	555	1316	Popular Front for the Liberation of Palestine	10	27	267
Doku Umarov	1	37	180	Popular Resistance Committees	1	0	2
Egyptian Islamic Jihad	1	5	18	Revolutionary People's Liberation Party/Front	2	5	28
Fatah al-Islam	2	17	26	Riyadus Salikhiin	3	29	94
Great Eastern Raiders Front	2	82	1000	Shumukh al-Islam	1	0	2
HAMAS	74	540	3268	Soldiers of the Prophet's Companions Group	1	35	122
Harakat ul-Mujahidin	1	12	51	Syrian Social Nationalist Party	7	90	73
Hezbollah	6	125	286	Taliban	390	3278	5110
Hizb-I Islami	6	29	66	Tanzim	1	0	1
Hizbul Mujahedin	3	8	45	Tehrik Taliban-e-Pakistan	50	796	2403
Islamic Holy War	13	538	747	Teyrebazen Azadiya Kurdistan	1	0	32
Islamic Jihad	40	157	878	Unknown Group	1237	13194	31510
Islamic Jihadist Union	1	2	5	Vanguard of Arab Christians	1	5	24

Izvor: Chicago Project on Security and Terrorism - CPOST, http://cpost.uchicago.edu/search_results.php, učitano 8. rujna 2012.

Nadalje, mete samoubilačkih terorističkih udara su sljedeće:

- sigurnosne snage: 1.498 udara (63,9% od ukupnog broja) pri čemu je bilo 13.185 ubijenih i 27.443 ranjenih osoba (8,8 osoba je smrtnost po jednom udaru);
- političke mete: 283 akta (12,1%) pri čemu je bilo 7.127 ubijenih i 22.542 ranjenih osoba (25,2 osobe je smrtnost po jednom udaru);
- civilne mete: 542 teroristička udara (23,1%) pri čemu je ubijeno 13.860, a ranjeno 37.678 ljudi (25,7 osoba je smrtnost po jednom udaru), pri čemu civili čine najveći postotak žrtava samoubilačkih terorističkih udara: 40,4%.

Što se tiče korištenog „oružja“ auto-bombe korištene su u 1.193 slučaja (51,3%), dok je smrtonosni pojas korišten u 714 slučajeva (30,7%). Najveću letalnost naravno zbog udara na SAD 11. rujna 2001. ima uporaba aviona za samoubilačke akte. Avion je korišten u dva navrata i na taj način je ubijeno 48,1% od ukupno ubijenih.

Zanimljivi su rezultati analize u pogledu spolne i religijske strukture terorista-samoubojica (Tablice 5 i 6). U bazi se nalaze podaci za 2.288 udara u kojima je

sudjelovalo 2.748 osoba. U 1.611 udara koje su izveli muškarci sudjelovalo je 1.858 osoba (67,6%). Žene su izvele 125 udara i u njima je sudjelovalo 145 žena (5,3%). Za 552 udara (27,1%) podaci nisu utvrđeni.

Religijska pripadnost izvršitelja utvrđena je u 295 samoubilačkih udara koje je izvršilo 378 osoba. Među njima je 176 hinduista, 1 kršćanin, 11 sekularnih osoba, 1 osoba nije religiozna, dok su 189 osoba muslimani.

Tablica 5: Spolna struktura terorista-samoubojica (1981-2011.)

Spol	Broj napadača	Broj napada	Broj ubijenih	Broj ranjenih
Muškarci	1858	1611	20844	54515
Žene	145	125	1544	3190
Nepoznato	745	552	7471	18072
Ukupno	2748	2288	29859	75777

Izvor: Chicago Project on Security and Terrorism - CPOST, http://cpost.uchicago.edu/search_results.php, učitano 8. rujna 2012.

Tablica 6: Religijska struktura terorista-samoubojica (1981-2011.)

Religijska pripadnost	Broj napadača	Broj napada	Broj ubijenih	Broj ranjenih
Kršćani	1	1	10	13
Hinduisti	176	103	1366	3282
Muslimani	189	145	4879	17182
Bez pripadnosti	1	1	8	25
Sekularni	11	10	307	185
Nepoznato	2370	2002	23289	55092

Izvor: Chicago Project on Security and Terrorism - CPOST, http://cpost.uchicago.edu/search_results.php, učitano 8. rujna 2012.

Eskalacija samoubilačkog terorizma, broj samoubilačkih akata i njihova letalnost²⁴ nameću potrebu traženja odgovora na barem na tri pitanja: 1) zašto se događa i zašto je eskalirao samoubilački terorizam; 2) je li samoubilački terorizam strateški akter na međunarodnoj sceni i slijedi li stratešku logiku te 3) radi li se o racionalnom izboru djelovanja?

Odgovor na prvo pitanje upućuje na istraživanje etiologije terorizma. Zašto određene društvene grupacije koriste terorizam kao strategiju, zašto koriste teror kao instrument političke borbe, kao instrument za ostvarenje političkih ciljeva, dok druge društvene grupacije koje djeluju u istom ili sličnom sociopolitičkom kontekstu to ne čine? Terorizam je prvenstveno izraz krize i nezadovoljstva pojedinim političkim, socijalnim, ekonomskim, ideološkim i religijskim kretanjima i previranjima. Usmjeren je na

²⁴ Procjenjuje se da je smrtonosnost pojedinačnog samoubilačkog akta i do 12 puta veća od ostalih tipova terorističkog djelovanja. Također, makar čini mali broj ukupnih terorističkih akata odgovoran je za veliki broj žrtava. Primjerice u razdoblju 1980-2011. Samoubilački terorizam činio je 3% ukupnih akata, dok je uzrokovao 70% ukupnih smrtnih slučajeva. Vidi: Pape i Feldman, 2010:5; Arce i dr., 2009.

ostvarenje političkih ciljeva nasilnim sredstvima zbog nemogućnosti (stvarne ili percipirane) da se oni ostvare na drugi način. Terorizam je proizvod i rezultat međusobno višestruko isprepletene kombinacije niza čimbenika: povijesnih, političkih, socijalnih, kulturoloških, ideoloških, religijskih, gospodarskih, psiholoških. Složenost terorizma upućuje na zaključak da je nemoguće uporabom pojedinačnih uzroka i pristupa objasniti terorizam u potpunosti. Svaki od „slučajeva terorizama“ jedinstveni je *sui generis* slučaj (Bilandžić, 2010.). No to ne znači da ne postoje i zajednička obilježja. Prema rezultatima dosadašnjih studija samoubilački terorizam je moguće analizirati kroz tri pristupa: a) psihologijski/individualni koje je usmjeren na pojedince; b) organizacijski/strateški koji analizira samoubilački terorizam kao efikasnu strategiju za postizanje političkih ciljeva; c) istraživanje kroz prizmu (društvene) okoline/strukturalni pristup gdje su obrazloženja fokusirana na socijetalne odnosno situacijske faktore koji dovode do samoubilačkog terorizma. Assaf Moghadam smatra da je za studije samoubilačkog terorizma najprimjereniji tzv. multi-kauzalni model/pristup (*multi-causal model/approach*).²⁵ Kao integrirani okvir ovaj model ima kako teorijsku tako i praktičnu *policy* važnost. Model uključuje tri razine promatranja: individualnu razinu, organizacijsku i razinu okoline. Individualna razina nastoji utvrditi motive pojedinaca za izvršenje samoubilačkog terora. Samoubilački udari su organizirani udari, to nisu inicijative individualaca. Ti su udari racionalan izbor terorističke organizacije koja ih vidi kao efikasno sredstvo. Motivi i ciljevi organizacije različiti su od onih pojedinaca. Organizacija je ta koja u skladu sa svojim ciljevima planira, organizira i pruža ukupnu podršku za izvršenje samoubilačkog akta. Za razliku od personalnih, organizacijski motivi su taktičkog i strateškog karaktera. Stoga je organizacija druga razina analize. Individualci i organizacije ne djeluju u vakuumu. Analiza okoline je važna jer istražuje strukturalne faktore i uvjete (političke, socijalne, povijesne, ekonomske, kulturne i religijske) koji stvaraju kontekst odnosno utječu na pojedince i organizacije usmjeravajući ih samoubilačkom terorizmu. No, ti faktori sami po sebi ne dovode do samoubilačkog terorizma. Za to su potrebne intervenirajuće varijable, a to su pojedinci koji su motivirani za izvršenje samoubilačkih udara i organizacije kojima je to sredstvo za ostvarenje cilja. S druge strane, izvršeni samoubilački akti utječu na društvenu okolinu. Unutar društvene okoline postoje dubinski uzroci (*precipitants*) i neposredni povodi (*preconditions*) koji dovode do samoubilačkog terorizma. Multi-kauzalni model ukazuje

²⁵ Ovaj je model prilagodba koncepta Kennetha Waltza koji je kroz različite razine analize tijekom 1950-ih istraživao uzroke rata. U njegovoj analizi na drugoj je razini država, a na trećoj međunarodni poredak. Rezultate istraživanja Waltz je objedinio u knjizi „Man, the State, and War: A Theoretical Analysis“.

da među razinama postoji interakcija i međusobni višestruko isprepleteni utjecaji no u konačnici sinergijski vode samoubilačkom terorizmu.

Strateški pristup odnosi se na međusobnu interakciju aktera odnosno na svijest sudionika o tome da akcije jednog aktera utječu na ishode drugog. Svaki od aktera djeluje na temelju uvjerenja o potpuno i točno anticipiranim akcijama/reakcijama drugog aktera. Dakle, konačan ishod uvjetovan je kako vlastitim akcijama tako i akcijama drugih. Strateški akteri kod terorizma su terorističke organizacije i države. Prema strateškom modelu terorizam je baziran na logici posljedica, na sposobnosti da natjera vladu na ustupke i suoči je s posljedicama neizvršavanja zahtijeva terorista. Logika samoubilačke terorističke strategije je jednostavna: suprotstavljenim društvenim grupacijama nanijeti takvu bol koja će pretegnuti nad njihovim interesima za pružanje otpora što će dovesti do prihvatanja zahtijeva terorista (Pape, 2003.). Racionalnost je u strateškom modelu bazirana na tri elementa: postojanje stabilnih i konzistentnih ciljeva, analiza okoline i raspoloživih opcija *cost-benefit* pristupom (uloženo-korist) te odabir optimalne opcije djelovanja (Sandler i dr., 2003; Abrahms, 2008.). Očigledno je da je strateški model primjenjiv na (samoubilački) terorizam.

Zaključak: učinci samoubilačkog terorizma

Sumirajući prikazano moguće je istaknuti nekoliko obilježja samoubilačkog terorizma: 1) Samoubilački terorizam je metoda sukoba unutar asimetričnog odnosa moći; 2) Samoubilački terorizam se odvija unutar obrnutih strukturalnih uvjeta međunarodnog pritiska slabijih aktera na metu koja je snažniji akter; 3) Samoubilački terorizam slijedi stratešku logiku i racionalni izbor, to je planirani, koordinirani te logičan način za ostvarenje ciljeva; 4) Religija ne predstavlja osnovni pokretački mehanizam samoubilačkog terorizma. No, pored ovih značajki potrebno je postaviti temeljno pitanje: kakvi su strateški učinci samoubilačkog terorizma i je li to efikasna strategija? Kakvi su dosezi tog oblika, riječima Thomasa Schellinga „racionalne iracionalnosti“ (*rationality of irrationality*). Odgovor na to pitanje pružili su Robert Pape i James Feldman u izvrsnoj knjizi *Cutting the Fuse*. Istražujući osam najvećih samoubilačkih terorističkih kampanji u razdoblju 1980-2009. (kampanje u Iraku, Afganistanu, Pakistanu, Al Qaide, Libanonu, u palestinsko-izraelskom sukobu, u Čečeniji i Šri Lanki) došli su do sljedećih zaključaka:

- a) vojna okupacija i politička kontrola određenih teritorija je središnji razlog za eskalaciju samoubilačkog terorizma; u razdoblju 1980-2009. godina 96% samoubilačkih akata bilo je odgovor na vojna djelovanja razvijenih demokratskih

država na određenim područjima u svijetu; otpor inozemnoj okupaciji, a ne religija doveo je do eskalacije samoubilačkog djelovanja.

- b) u najvećim kampanjama teroristi samoubojice drugačije su religijske pripadnosti u odnosu na države koje su vojno okupirale ili politički kontroliraju teritorij koji teroristi smatraju svojim.
- c) u razdoblju 2004-2009. godina 92% samoubilačkih akata bilo je usmjereno na američke ciljeve odnosu prema svojim uzrocima ti su udari antiameričkog karaktera.

Ovi zaključci ujedno su i okvir na traženje adekvatnog odgovora za najsmrtonosniji oblik terorizma: samoubilački terorizam. U svojim ranijim radovima (Pape, 2003.) i knjizi *Dying to Win: The Strategic Logic of Suicide Terrorism* (2005.), Robert Pape je došao do još pogubnijih zaključaka za suvremeni svijet. Analizirajući jedanaest samoubilačkih terorističkih kampanji u razdoblju 1980-2001. dokazao je da je samoubilački terorizam uspješan u 54% slučajeva (nav. Moghadam, 2006.). Riječ je dominantno o ostvarenju procesnih, a ne konačnih ciljeva terorističkih organizacija koji su uz to predstavljali ograničene ustupke ciljanih država terorističkim organizacijama. No, iako umjerene važnosti za ciljane države, ti ostvareni ciljevi mogu imati i središnju važnost za terorističke organizacije i društvene grupacije koje ih podupiru. Uz to, oni nepobitno dokazuju koercivnu moć samoubilačkog terorizma.

Literatura:

- Abrahms, Max (2008.) „What Terrorist Really Want: Terrorist Motives and Counterterrorism Strategy“, *International Security*, 32 (4): 78-105.
- Arce, G. Daniel; Kovenock, Dan; Roberson, Brian (2009) *Suicide Terrorism and the Weakest Link*, CESIFO WORKING PAPER NO. 2753, prikazano na: [www.CESifo-group.org/ wp](http://www.CESifo-group.org/wp), učitano 15. Prosinca 2011.
- Atran, Scott (2003.) „Genesis of Suicide Terrorism“, *Science*, 299: 1534-1539., prikazano na: www.sciencemag.org, učitano 14. studenog 2007.
- Bilandžić, Mirko (2010.) *Sjeme zla: Elementi sociologije terorizma*, Zagreb: Plejada, Synopsis.
- Cheldelin, Sandra; Druckman, Daniel; Fast, Larissa (2003.)(eds.) *Conflict: From Analysis to Intervention*, London and New York: Continuum.
- Colebatch, K. Hal (2004) *Policy*, Zagreb: Fakultet političkih znanosti.
- Cronin, Kurth Audrey (2009.) *How Terrorism Ends: Understanding the Decline and Demise of Terrorist Campaigns*, Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Crenshaw, Martha (2007.) „Explaining Suicide Terrorism: A Review Essay“, *Security Studies*, 16 (1): 133-162.
- Data CodeBook, [CPOST Data Research and Collection Manual](http://cpost.uchicago.edu/glossary.php) (2008.), prikazano na: The Chicago Project on Security and Terrorism, <http://cpost.uchicago.edu/glossary.php>, učitano 8. rujna 2012.

- Dye, R. Thomas (1972.) *Understanding public policy*, Princeton/New Jersey: Prentice-Hall Englewood Cliffs.
- Gambetta, Diego (2005.)(ed.) *Making Sense of Suicide Missions*, NewYork: Oxford University Press.
- Ganor, Boaz (2000.) „Introduction: The Rationality of the Islamic Radical Suicide attack phenomenon“, u: IDC Herzliya, ICT Institute for Counter-Terrorism (2000.), *Countering Suicide Terrorism*, prikazano na: <http://www.ict.org.il>, učitano 15. prosinca 2011.
- Giddens, Anthony (2007.) *Sociologija*, Zagreb, Nakladni zavod Globus.
- Gibbs, P. Jack (June 1989.) „Conceptualization of terrorism“, *American Socological Review*, 54 (3): 329-340, prikazano na: <http://people.uncw.edu/ricej/> učitano 18. rujna 2009.
- Hafez, M. Mohammed (2006.) *Manufacturing Human Bombs: The Making of Palestinian Suicide Bombers* Washington:United States Institute of Peace Press.
- Haralambos, Michael; Holborn, Martin (2002.) *Sociologija: Teme i perspektive*, Zagreb, Golden marketing.
- Hoffman, Bruce (2006.) *Inside Terrorism*. New York: Columbia University Press.
- IDC Herzliya, ICT Institute for Counter-Terrorism (2000.), *Countering Suicide Terrorism*, prikazano na: <http://www.ict.org.il>, učitano 15. prosinca 2011.
- Kalanj, Rade (1994.) *Moderno društvo i izazovi razvoja*, Zagreb: Hrvatsko sociološko društvo i Zavod za sociologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
- Katunarić, Vjeran (2003.) *Sporna zajednica: Novije teorije o naciji i nacionalizmu*, Zagreb: Naklada Jesenski i Turk i Hrvatsko sociološko društvo.
- Klaić, Bratolub (1974.) *Veliki riječnik stranih riječi*, Zagreb: Zora.
- Laqueur, Walter (1977.) *Terrorism*, London, Weidenfeld and Nicholson.
- Laqueur, Walter (1987.) *The Age of Terrorism*, Boston, Little Brown.
- Lizardo, Omar (2008.) „Defining and Theorizing Terrorism: A Global Actor-Centered Approach“, *Journal of World-Systems Research*, Volume XIV, Number 2, prikazano na: <http://jwsr.ucr.edu/archive/vol14/index2.html>, učitano 12. veljače 2010.
- Lutz, Brenda; Lutz, James (2010.) „Terorizam“, u: Collins, A. (2010.) (ur.) *Suvremene sigurnosne studije*, Zagreb: Centar za međunarodne i sigurnosne studije Fakulteta političkih znanosti Sveučilišta u Zagrebu i Politička kultura.
- Moghadam, Assaf (2005.) *The Roots of Suicide Terrorism: A Multi-Causal Approach*, Paper presented for the Harrington Workshop on the Root Causes of Suicide Terrorism University of Texas at Austin, May 12-13, 2005, prikazano na: http://tamilnation.co/terrorism/sri_lanka/moghadam.pdf, učitano 15. prosinca 2011.
- Moghadam, Assaf (2006.) „Suicide Terrorism, Occupation, and the Globalization of Martyrdom: A Critique of Dying to Win“, *Studies in Conflict & Terrorism*, Volume 29 (8): 707-729.
- Novalić, Fahrudin (2005.) „Moć i podčinjavanje“, *Polemos*, 8 (1-2): 239-263.
- Pape, A. Robert (2003.) „The Strategic Logic of Suicide Terrorism“, *American Political Science Review*, 97 (3): 1-19.
- Pape, A. Robert; Feldman, K. James (2010.) *Cutting the Fuse: The Explosion of Global Suicide Terrorism and How to Stop It*, Chicago and London: The University of Chicago Press.

- Sandler, Todd; Arce, G. M. Daniel (2003.) „Terrorism & Game Theory“, *Simulation Gaming*, 34 (3): 319-337 prikazano na: <http://sag.sagepub.com/content/34/3/319>, učitano 7. listopada 2010.)
- Schmid, P. Alex; Jongman, J. Albert (1988.) *Political Terrorism: A New Guide to Actors, Authors, Concepts, Data Bases, Theories and Literature*, Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Spencer, Alexander (January 2006.) „Questioning the Concept of 'New Terrorism'“, *Peace Conflict and Development*, Issue 8, prikazano na: <http://www.peacestudiesjournal.org.uk/>, učitano: 25. rujna 2007.
- Townshend, Charles (2003.) *Terorizam*, Sarajevo: TKD Šahinpašić.
- Wrong, Hume Dennis (1988.) *Power: Its Forms, Bases, and Uses*, Oxford, Basil Blackwell Limited.

15. ULOGA EDUKACIJE U SMANJENJU RIZIKA OD KATASTROFA: javnozdravstvene intervencije,

Nola Iskra Alexandra, Doko Jelinić Jagoda, Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja «Andrija Štampar», Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Svaka situacija koja odstupa od uobičajenog tijeka, te je iznenadna u svojoj pojavnosti i može polučiti različite opasnosti i zdravstvene posljedice po ljude ili štetne učinke i posljedice u okolišu predstavlja kriznu situaciju. Krizna situacija će, u koliko se dogode masovne žrtve, uništenje okoliša, te preopterećenje zdravstvenog sustava, prerasti u katastrofu. Upravo je stanje u kome je zdravstveni sustav preopterećen, a ravnoteža između potreba i mogućnosti pružanja zdravstvene skrbi narušena, ono stanje koje zahtjeva dobru organizaciju i pripremljenost zdravstvenih djelatnika. Svaki dobro pripremljeni zdravstveni djelatnik uključen u zbrinjavanje ozlijeđenih morao bi biti educiran na razini osnovnih kompetencija djelovanja u kriznim situacijama koje uključuju i poznavanje upravljanja, odgovora i planiranja.

Uloga edukacije u smanjenju rizika od katastrofe dobiva na značaju u trenutku kada su postignuti ciljevi edukacije koji moraju uključiti: brzu detekciju započinjanja katastrofe, poznavanje izazova trijaže, pružanje hitne medicinske pomoći na odgovarajući način, poznavanje samozaštitnih aktivnosti, poznavanje protokola djelovanja i vlastite uloge u njemu, te usvajanje točne i pravodobne komunikacije sa ostalim sudionicima spašavanja i medijima.

Tako educirani zdravstveni djelatnici mogli bi u kritičnom trenutku kombinacijom svojeg postojećeg medicinskog obrazovanja te poznavanjem procesa upravljanja katastrofama i njihovim posljedicama pružiti maksimalan doprinos u saniranju istih.

Ključne riječi: edukacija, javnozdravstvene intervencije, katastrofe, rizik

Role of education in disaster risk reduction: Public health interventions

Abstract

Any situation that deviates from the normal one, that is sudden in its appearance and can provoke different hazards and health effects to humans or harmful effects and consequences in the environment represents a crisis situation. If mass casualties, environment destruction and health system overload occur, then the crises will turn into disaster. When the health system is overloaded and the health care balance between needs and odds endangered, good organization and well prepared health professionals are needed. Any well-prepared health professional involved in caring for the wounded had to be trained at the level of basic competencies for crisis situations that include management, response and planning knowledge. The role of education in reducing disaster risk is gaining importance when educational objectives are achieved. They must include knowledge of: rapid detection of initiating disaster, the triage challenges, providing emergency medical care in appropriate manner, self-protection activities, disaster protocols and their own role in it, accurate and timely communication with other rescue team members and the media. In such a way trained health professionals could, in critical moment, provide maximum contribution in dealing with the disaster consequences using their health education and knowledge about disaster management and disaster consequences.

Key words: disasters, education, public health interventions, risk

1. UVOD

Po svojoj prirodi, stanje pripravnosti u hitnim slučajevima i programi odgovora na njih uključuju izradu planova i priprema, od kojih neki, nadamo se, nikada neće biti korišteni. Ipak, potrebno je imati takve protokole djelovanja kako bi bili spremni za najgore.

Svaka situacija koja odstupa od uobičajenog tijeka, te je iznenadna u svojoj pojavnosti i može polučiti različite opasnosti i zdravstvene posljedice po ljude ili štetne učinke i posljedice u okolišu predstavlja kriznu situaciju. Krizna situacija će, u koliko se dogode masovne žrtve, uništenje okoliša, te preopterećenje zdravstvenog sustava, prerasti u katastrofu. Upravo je stanje u kome je zdravstveni sustav preopterećen, a ravnoteža između potreba i mogućnosti pružanja zdravstvene skrbi narušena, ono stanje koje zahtjeva dobru organizaciju i pripremljenost zdravstvenih djelatnika.

Prirodne katastrofe i one izazvane djelovanjem ljudi, oružani sukobi i svi drugi oblici složenih hitnih stanja predstavljaju glavnu prijetnju zdravstvenoj sigurnosti u svijetu. Svake godine milijuni ljudi su pogođeni različitim oblicima katastrofa i kriznih situacija. Tornada, uragani, jake kiše, potresi, ali i nesreće izazvane ljudskim djelovanjem

rezultiraju desecima tisuća mrtvih i mnoštvom ozlijeđenih. Katastrofe su pogubne upravo zbog njihovog učinka na ljudsku populaciju i kroz povijest su imale značajan utjecaj na brojčano stanje, zdravstveno stanje i životni stil stanovništva. U svakoj kriznoj situaciji ili katastrofi za očekivati je niz zdravstvenih implikacija kroz veliki broj poginulih; teške ozljede koje zahtijevaju opsežne tretmane; povećani rizik od zaraznih bolesti; štete na zdravstvenim ustanovama; štete na vodoopskrbnim sustavima; nestašicu hrane; neželjene i neočekivane migracije stanovništva. Zdravstvene posljedice katastrofa su složene jer mogu izravno utjecati na zdravlje stanovništva izazivajući fizičke traume, akutne bolesti i emocionalne traume. Također, katastrofa može povećati morbiditet i mortalitet povezan s kroničnim i заразnim bolestima, te time dodatno utjecati na zdravstveni sustav dugo u vremenu koje slijedi nakon samog događaja (1).

Nakon terorističkog čina 11.9.2001. postalo je jasno kako cjelokupno zdravstvo treba biti bolje educirano u području pripremljenosti za krizna stanja. U takvom ozračju mnoge su zemlje započele s edukacijskim programima koji se nude djelatnicima zdravstvenog i drugih sektora u smislu bolje pripremljenosti na situacije katastrofa. Od sudionika takvih edukacijskih programa očekuje se svladavanje osnova o njihovom učinkovitom doprinosu menadžmentu katastrofa, kao i o njihovoj ulozi i odgovornosti u zajednici, na razini države i regionalno, u odgovoru na katastrofu (2,3).

Upravljanje zdravstvenim resursima u kriznim situacijama mora uključiti upravljanje zdravstvenim djelatnicima, postojećom infrastrukturom kao i privremenim rješenjima u koliko se za to ukaže potreba. Stručno znanje zdravstvenih djelatnika i njihove vještine predstavljaju riznicu znanja za djelovanje u kriznim situacijama. Međutim, samo znanje nedostatno je za specifične uvjete koji definiraju krizne situacije i katastrofe. Upravo stoga potrebno je, koristeći postojeće znanje, razmišljati o takvoj edukaciji zdravstvenih djelatnika već u razdoblju njihovog dodiplomskog školovanja, te ju koristiti i pri izradi protokola djelovanja.

Svakoj državi u kreiranju protokola u kriznim stanjima trebalo bi biti u interesu koristiti zdravstvene djelatnike koji bi posjedovali dodatne vještine. Tako bi npr. kliničar koji bi posjedovao dodatne vještine područja zdravstvenog djelovanja u nesrećama svojim znanjem i vještinama vrlo učinkovito djelovao u kritičnim trenucima. Školovanje zdravstvenih djelatnika svake vrste pa tako i liječnika, na način da već na dodiplomskoj

razini usvajaju vještine koje će ih činiti dobrim članovima timova za djelovanje u kriznim stanjima predstavlja situaciju „najmanjeg uloga – najveće dobiti“.

Pripremljenost zdravstvenih djelatnika i resursa zahtijeva i jasnu, interdisciplinarnu povezanost između javnog zdravstva te klinika i domova zdravlja. Jer u katastrofama treba računati na trijažu na licu mjesta, pružanje prve pomoći unesrećenima, transport ozlijeđenih i bolesnih sa lica mjesta u zdravstvene ustanove odnosno na sigurno, ali i na javnozdravstveno djelovanje u vidu svih potrebnih mjera kojima će se omogućiti normalno funkcioniranje osobama koje su preživjele nesreću (npr. osigurati pitku vodu, skloništa, kanalizaciju, mjesta za odlaganja umrlih, hranu, lijekove i sl. (4,5).

Trijažom na licu mjesta klasificirati će se ozljede, te se odrediti prioriteti u pružanju zdravstvene skrbi na licu mjesta tj. pri transportu (6). Međutim, potrebne javnozdravstvene intervencije morati će se koordinirati i sukladno zahtjevima bolničkih djelatnika (i *vice versa*) što zahtijeva koordinaciju među različitim razinama zdravstvenog sustava. Nedostatak koordinacije između javnog zdravstva te bolnica i domova zdravlja mogao bi predstavljati jednu od prepreka adekvatnog odgovora zdravstvenih djelatnika u kriznim situacijama.

Svaki dobro pripremljeni zdravstveni djelatnik uključen u zbrinjavanje ozlijeđenih trebao bi biti educiran na razini osnovnih kompetencija djelovanja u kriznim situacijama koje uključuju i poznavanje upravljanja, odgovora i planiranja. Bez odgovarajuće izobrazbe i treninga za postupanja u katastrofama zdravstveni djelatnici ne mogu uvijek prikladno reagirati. Dakle, obrazovanje zdravstvenih djelatnika za postupanje u katastrofama, te odgovarajuće upravljanje zdravstvenim resursima pridonijet će smanjenju rizika od katastrofa ali i nužnom unapređenju svih oblika pripremljenosti za krizne situacije kako bi one bile prevladane sa što manje ljudskih žrtava i drugih posljedica. Također, manjkavo planiranje i ponašanje osoba uključenih u spašavanje u kriznim situacijama, pogotovo ono koje je prepušteno osobnoj procjeni, može kao rezultat polučiti ne samo neoptimalan odgovor na situaciju, već i pridonijeti akcijama koje će ići u prilog povećanju problema na mjestu nesreće, a ne u prilog stvaranja rješenja (7,8). Dobra koordinacija među pripadnicima civilne zaštite, vatrogasne službe i

pripadnika Gorske službe spašavanja, te zdravstvenih djelatnika omogućiti će brzu reakciju i spašavanje mnogih života, te spriječiti teže ozljede.

2. ULOGA EDUKACIJE

Medicinska edukacija je kroz prošlost na neki način ignorirala značaj potrebe za edukacijom iz područja kriznih situacija. Razloga je nekoliko: katastrofe su se oduvijek smatrale događajima koji se rijetko pojavljuju, pojavljuju se u mnogo različitih oblika, donose mnoštvo uzroka i posljedica. Ti razlozi navode na zaključak kako je gotovo nemoguće standardizirati obrasce djelovanja u velikim nesrećama. Međutim, veliki broj katastrofa posljednjih nekoliko desetljeća, tehnološki razvoj, te informatička povezanost omogućili su stvaranje obrazaca prema kojima je moguće razlučiti očekivane tipove ozljeda i javnozdravstvenih problema za određene tipove katastrofa. Time se medicinska edukacija, potaknuta očekivanim i mogućim posljedicama katastrofa u zahvaćenoj populaciji, našla pred novim edukacijskim zadacima.

Sadašnji pristup razvoju, treningu i prakticiranju medicinskih vještina u situacijama katastrofa ima dvije implikacije. Na pozitivnoj strani nalazi se činjenica kako takav pristup ima velik doprinos u legitimiranju i unapređenju medicine koja se prakticira u situacijama katastrofe. Na negativnoj, pak, strani stoji činjenica kako je specijalizirani pristup takvim situacijama problematičan, budući da u saniranju posljedica katastrofe sudjeluje i veliki broj specijalista koji nisu podučeni za izvanredno stanje uzrokovano katastrofom, kao i periferne zdravstvene infrastrukture (nebolničke infrastrukture).

Danas u svijetu postoji nekoliko sveučilišta i koledža koji u sklopu svojih medicinskih programa educiraju buduće zdravstvene djelatnike osnovama medicinskog djelovanja u situacijama katastrofa kroz posebne programe (9,10). U SAD-u «American Medical Association» u suradnji s «American Public Health Association» na svojim mrežnim stranicama nudi niz licenciranih tečajeva za djelovanje prilikom različitih katastrofa – poplave, požari, bioterorizam i slično, kao i obavijesti o edukaciji liječnika različitih specijalnosti (2,3).

U Hrvatskoj postoji nekoliko razina takvog tipa edukacije. Studenti dodiplomskog studija Medicinskog fakulteta u Zagrebu upoznaju se kroz pojedine nastavne jedinice

tijekom studija sa različitim aspektima djelovanja i medicinskog zbrinjavanja u kriznim stanjima (psihološka medicina, prva pomoć, kirurgija, psihijatrija, reanimatologija, hitna medicina, traumatologija, epidemiologija i dr.) (11). Jedna od edukacijskih razina obuhvaća javnozdravstvene intervencije u kriznim stanjima u sklopu nastave predmeta Zdravstvena ekologija pri Katedri za Zdravstvenu ekologiju i medicinu rada. U sklopu nastavnih jedinica studenti se upoznaju sa osnovnim činjenicama: podjela katastrofa, djelovanje katastrofa na okoliš i zahvaćene populacije, zdravstveni učinci pojedinih vrsta katastrofa, načini prikladnog medicinskog djelovanja, javnozdravstvene intervencije koje treba poduzeti poglavito u dijelu koji se odnosi na moguće štetno djelovanje čimbenika okoliša nastalih kao posljedica određene katastrofe (12). Druga razina je poslijediplomska nastava na poslijediplomskim studijima (npr. Javno zdravstvo, Menadžment u zdravstvu, Sveučilišni interdisciplinarni poslijediplomski specijalistički studij Upravljanje krizama) gdje su ta znanja bitno proširena.

Postojeća edukacija studenata medicine u većini slučajeva odvija se na nekoliko razina, međutim ne postoji njihova longitudinalna povezanost. Osnovne vještine stječu se izolirano iz konteksta katastrofa te je potrebno povezati različite vrste i razine kompetencija kako bi se omogućilo istovrsno djelovanje u istovrsnim situacijama te time doprinijelo stvaranju «vojske» ljudi sposobne pružiti *odgovarajuću pomoć na pravome mjestu u pravo vrijeme*.

Uloga edukacije u smanjenju rizika od katastrofe dobiva na značaju u trenutku kada su postignuti ciljevi edukacije koji moraju uključiti: brzu detekciju započinjanja katastrofe, poznavanje izazova trijaže, pružanje hitne medicinske pomoći na odgovarajući način, poznavanje samozaštitnih aktivnosti, poznavanje protokola djelovanje za krizne situacije i vlastitu ulogu u njemu, te usvajanje točne i pravodobne komunikacije sa ostalim sudionicima spašavanja i medijima.

3. JAVNOZDRAVSTVENE INTERVENCIJE I CILJEVI EDUKACIJE

U pravilu se ciljevi edukacije definiraju ovisno o razini zdravstvenog sustava o kojem je riječ. Međutim, ključno je shvatiti kako postoje zahtjevi edukacije za

zdravstvene djelatnike bilo koje vrste, bilo koje razine zdravstvenog sustava, neovisno o tipu nesreće, koji moraju biti zadovoljeni. Svaki zdravstveni djelatnik morao bi:

1. poznavati medicinske i zdravstvene potrebe vezane uz određeni tip nesreća odnosno katastrofa (ovisno o vlastitom užem području djelovanja)
2. znati postaviti praktična pitanja prije nego pruži odgovor u konkretnoj situaciji (npr. da li prvo medicinsko zbrinjavanje pa transport ili obrnuto)
3. biti unaprijed upoznat sa organizacijom i upravljanjem u velikim nesrećama tj. kriznim situacijama (npr. da li liječnik doma zdravlja pruža pomoć u okolini u kojoj se zatekao ili ako je u mogućnosti odlazi na radno mjesto).

Zdravstveni djelatnici najčešće će djelovati u samo jednom od glavnih područja kriznih djelovanja:

1. Pripremljenost i upravljanje hitnim stanjima
2. Zbrinjavanje pacijenata u velikim nesrećama
3. Javnozdravstvena pripremljenost na terorističke čine
4. Javnozdravstveni nadzor i odgovor
5. Prateće javnozdravstvene intervencije.

Uz postojeći značaj uloge zdravstvenih djelatnika u kriznim situacijama, sada se edukacija širi i na uža područja djelovanja te se sukladno razinama u zdravstvenom sustavu mogu razlikovati edukacijske razine za domove zdravlja, bolničke zdravstvene djelatnike i javnozdravstvene djelatnike. Razina osposobljenosti za svako navedeno područje i zdravstvenu disciplinu trebala bi biti posebno osmišljena.

Za javnozdravstvene intervencije edukacijski ciljevi su slijedeći: poznavanje epidemiologije smrtnih slučajeva, ozljeda i bolesti u kriznim situacijama i katastrofama, pružanje učinkovitog medicinskog odgovora, pružanje odgovarajućih informacija javnosti, određivanje prioriteta u postupanju, te provođenje dobrog planiranja i obuke za slučaj ponovljenih situacija. Time bi se mogli postaviti i vremenski obrasci za zdravstvenu skrb koju određena situacija zahtijeva te definirati potrebe za buduće katastrofe sličnoga tipa. Na taj način bi se doprinijelo spašavanju povrijeđenih, zaštititi imovine od propadanja, spriječila bi se ili ublažila panika među stanovništvom i

prevenirao nastanak zaraznih i nezaraznih oboljenja u epidemijskim razmjerima, zbog nedovoljno hrane i vode, ili moguće kontaminacije namirnica (13,14,15).

Edukacija zdravstvenih djelatnika na razini javnozdravstvenih intervencija u pojedinom tipu katastrofe trebala bi uključiti poznavanje (4,5,6,13,14,15):

- očekivanog pobola i smrtnosti stanovništva,
- potreba za skloništima i lijekovima, te pitkom vodom (sanitacijom), hranom, prekrivačima i drugim neophodnim stvarima,
- menadžmenta vektora i mogućnosti pojave i širenja zaraza
- posebnih protokola i metoda koje trebaju osigurati maksimalni broj spašenih života, najbržu moguću pomoć unesrećenima, najbolje moguće uvjete zbrinjavanja i sprječavanje pojave i širenja bolesti (stoga plan za katastrofe mora obuhvatiti i farmaceutske proizvode)
- učinkovite kontrolne mjere u okolišu kao i prevenciju sekundarnih zdravstvenih problema izazvanih okolišnim čimbenicima (čime će se smanjiti kronični zdravstveni učinci u populaciji).

Zaključak

Svaka katastrofa jedinstvena je i njezine posljedice ovisiti će o području u kojem se dogodila. Međutim, sličnosti postoje i poznavanje mogućih kriznih situacija koje bi mogle opteretiti zdravstvene sustave zemlje moraju se uzeti u obzir te se zdravstveni djelatnici educirati kako bi u kritičnom trenutku mogli kombinacijom svojeg postojećeg obrazovanja te poznavanjem procesa upravljanja katastrofama i njihovim posljedicama pružiti maksimalan doprinos u saniranju istih.

Literatura:

1. van den Berg B, Grievink L, Gutschmidt K, Lang T, Palmer S, Ruijten M, Stumpel R, Yzermans J. The public health dimension of disasters-health outcome assessment of disasters. *Prehosp Disaster* 2008;23(4):55-9.

2. American Medical Association. Dostupno na:
<http://www.amaassn.org/ama/pub/category/6206.html>, pregledano: 7.3.2008.

3. American Public Health Association. Dostupno na:
http://www.apha.org/membergroups/newsletters/sectionnewsletters/public_edu/winter08/ephn.htm, pregledano: 7.3.2008.
4. Nola IA, Doko Jelinić J. Katastrofe - javnozdravstvena intervencija. 2. hrvatski kongres preventivne medicine i unaprjeđenja zdravlja s međunarodnim sudjelovanjem, Zagreb, Hrvatska, 13.-16. listopada 2010. Knjiga sažetaka 2010: 87.
5. Nola IA, Doko Jelinić J. Javnozdravstvene intervencije u menadžmentu katastrofa. U: Toth I, urednik. IV. međunarodna konferencija "Dani kriznog upravljanja 2011.", Velika Gorica, Hrvatska, 25. i 26. svibnja 2011.; Velika Gorica; 2011. str. 493-500.
6. Moore S, Mawji A, Shiell A, Noseworthy T. Public health preparedness: a systems-level approach. J Epidemiol Community Health 2007;61(4):282-6.
7. Haji A, Waeckerle J. Disaster Medicine and The Emergency Medicine Resident. Annals of Emergency Medicine 2003;41:865-90.
8. Matheson J. Disaster medicine: the birth of a specialty? The Lancet Student. Dostupno na:
<http://www.thelancetstudent.com/2008/02/11/disaster-medicine-the-birth-of-a-specialty>, pregledano: 17.3.2008. i 14.3.2011.
9. University of Virginia, School of Medicine. Guiding Principles-Disaster Management. Dostupno na:
<http://www.medicine.virginia.edu/clinical/departments/emergency-medicine/medtox/chemdisasterctr/guidingprinciples-page>
10. Columbia University, College of Physicians and Surgeons. Dual Degree and Special Programs. MD/MPH. Dostupno na: <http://ps.columbia.edu/education/academic-career-planning/dual-degree-programs-academic-tracks/mdmph>
11. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Diplomski studij, Nastava. Dostupno na:
<http://www.mef.unizg.hr/druga.php?grupa=030100000000>, pregledano: 31.10.2012.
12. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Diplomski studij, Nastava, Zdravstvena ekologija i medicina rada. Dostupno na:
<http://www.mef.unizg.hr/druga.php?grupa=020335010100>, pregledano: 31.10.2012.
13. Noji EK. The public health consequences of disasters. Prehosp Disaster Med 2000;15(4):147-57.
14. Nola IA, Doko Jelinić J. Zdravstveni menadžment katastrofa. Sigurnost 2012;54(2):165-72.

15. Doko Jelinić J, Nola IA. Kemijske katastrofe - prednosti pravovremenog javnozdravstvenog djelovanja. U: Toth I, urednik. IV. međunarodna konferencija "Dani kriznog upravljanja 2011.", Velika Gorica, Hrvatska, 25. i 26. svibnja 2011.; Velika Gorica; 2011. str. 501-508.

16. ULOGA I ZNAČAJ POTENCIJALA KRITIČNE INFRASTRUKTURE ZA UPRAVLJANJE U KRIZNIM SITUACIJAMA,

Branko Mihaljević²⁶

Sažetak

U suvremenim društvima krizne situacije su dio svakodnevnog života, a daljnjim razvojem društva stalno se povećavaju izvori, oblici njihovog javljanja, gubici ljudskih života i velike materijalne štete. Krizne situacije u najvećem broju slučajeva uzrokuju oštećenja i poremećaje na infrastrukturnim sustavima, čime narušavaju ustaljene načine i metode opskrbe građana, gospodarstva i drugih korisnika koji su itekako ovisni od njihovog funkcioniranja. Poremećaji i zastoji u funkcioniranju infrastrukturnih sustava mogu dovesti do brojnih kriznih situacija. Upravo zbog toga se u suvremenom svijetu sustavi zaštite i spašavanja dizajniraju i izgrađuju na načelima da se, uz ljudske živote, koji su po rangu zaštite na prvom mjestu, definira i nužnost zaštite kritične infrastrukture. Na učinkovito funkcioniranje kritične infrastrukture u kriznim situacijama znatno utječe prikladna uporaba potencijala sa kojima sustav raspolaže, a potencijali mogu pomoći da se učinkovito odgovori na sigurnosne izazove, rizike i prijetnje.

Ključne riječi: potencijali, kritična infrastruktura, krizne situacije

ROLE AND IMPORTANCE OF POTENTIAL CRITICAL INFRASTRUCTURE MANAGEMENT IN CRISIS

Abstract

In contemporary societies crisis one port everyday life, and the further development of society is constantly increaing resources, the loss of human lives and damage to property. Crises in most cases causing damage and disruption to infrastructure systems which violate the usual. Ways and methods of public supply and industry, and other users who are wery dependent on their functioning. Disorders and delays int he operation of infrastructure systems can lead to numerous crisis situations. Disorders and delays int he operation of infrastructure systems can lead to numerous crisis situations. That is why int he modern world oft he protection and rescure of design and build on the principles that, with human lives that one at par care int he frrst place, defines the necessity to protect critical infrastructure. The effection functioning of critical infrastructure in crisis significantly affect appropriate use of resources whit wich the system has, and resources can help to effectively respon to security challengs, risks and threats.

²⁶ dr. sc. Branko Mihaljević, viši predavač na Veleučilištu Velika Gorica u Velikoj Gorici.

Key words: resources, critical infrastructure, crisis situations

Uvod

Kritična infrastruktura je dio suvremenih sustava civilne obrane, odnosno sustava upravljanja u kriznim uvjetima. Zbog velike važnosti kritične infrastrukture, gotovo sve zemlje imaju definirane liste prioriteta kritične infrastrukture. Objekti, sustavi i funkcionalnosti koje čine kritičnu infrastrukturu važni su za svaku zemlju, vrlo su kompleksni i posjeduju visoki stupanj međusobne povezanosti. Upravo zbog velike međusobne povezanosti važno je organizirati strateške organizacije za zaštitu nacionalne kritične infrastrukture.

1. Teorijsko određenje i sadržaj kritične infrastrukture

Bez obzira na činjenicu da je sam pojam „kritične infrastrukture“ definiran te da ne postoje razlozi za znanstvenu ili stručnu skepsu i recimo da smo zadovoljni definicijom iste, za potrebe ovog rada teorijski ćemo ukazati na različite poglede, definirati temeljni pojam i odrediti sadržaj kritične infrastrukture.

Infrastruktura (lat. infra – ispod, niže + isp. struktura) podloga, podgradnja uopće, a osobito potrebna ekonomska i organizacijska podloga nekog visoko razvijenog pothvata (prometne mreže, radne snage i sl.t.). Struktura (lat. structura od struere – slagati, sklapati, zidati) predstavlja temelj, osnovu za gospodarski i društveni razvoj.²⁷ Kritična infrastruktura (Critical Infrastructure – CI) je najjednostavnije rečeno, ona infrastruktura čije bi onesposobljavanje ili uništenje imalo velikog utjecaja na slabljenje nacionalne sigurnosti te gospodarske i društvene moći zemlje [1]. Sukladno navedenom, kritična infrastruktura uključuje sve one fizičke izvore, usluge i informacijsku tehnologiju, mreže i infrastrukturnu imovinu koji, u slučaju poremećaja u radu ili uništenja, mogu imati ozbiljan utjecaj na zdravlje, sigurnost ili gospodarsku stabilnost građana, odnosno na učinkovito funkcioniranje države. Dakle, kritična infrastruktura predstavlja fizički ili virtualni sustav i sredstva koji su ključni za normalno funkcioniranje države.

Kritična infrastruktura obuhvaća pojedine institucije javnog i privatnog sektora, kanale distribucije i „mreže“ osoba i informacija koje jamče neometan i kontinuirani protok ljudi, roba, servisa, usluga, što je ključno za stabilnost gospodarskog i sigurnosnog sustava zemlje. U kategoriju „kritične infrastrukture“ ubrajaju se telekomunikacije, elektroprivreda, skladištenje i prijenos plina i nafte, bankarstvo i financije, vodoopskrba, hitne službe (uključujući medicinske, policijske, vatrogasne i spasilačke službe) i druge institucije.

EU definira tri vrste infrastrukturne imovine: (1) javna, privatna i državna infrastrukturna imovina i međusobno povezane virtualne i fizičke mreže; (2) procedure i pojedinci koji upravljaju kritičnom infrastrukturom; i (3) objekti koji imaju kulturnu ili političku vrijednost te „laki ciljevi“, kao što su događaji na kojima se okuplja veliki broj ljudi – na primjer sportski ili kulturni događaji [1].

Kritična infrastruktura je postala vrlo važan element nacionalne sigurnosti početkom 1990-ih godina prošlog stoljeća. Tada je uvedena i zaštita kritične infrastrukture, koja danas predstavlja jedan od najvažnijih prioriteta svake države. Prema zaključku Odbora

²⁷ Vidi: Klaić, B., Rječnik stranih riječi, NZMH, Zagreb, 1980., str. 588.

za civilnu zaštitu Euroatlantskog vijeća (Euroatlantic Partnership Council, Civil Protection Committee – EAPC CPC) iz 2002., godine sa godišnjeg zasjedanja u Brašovu, Rumunjska, koji je kasnije usvojio i Viši odbor za civilno hitno planiranje (Senior Civil Emergency Planning Committee – SCEPC), pojam „kritična infrastruktura“ obuhvaća odgovarajuće nacionalne kapacitete, službe i informacijske sustave koji su od toliko vitalnog značenja da bi njihova nemogućnost djelovanja ili oštećenje mogli imati direktan utjecaj na nacionalnu sigurnost pojedinih država. Na istom zasjedanju usvojena je uvjetno rečeno još jedna definicija kritične infrastrukture koja glasi: „Kritična infrastruktura obuhvaća posebno – ali ne i isključivo: hranu, vodu, poljoprivredu, zdravstvene službe i službe hitne pomoći, energiju – električna, nuklearna, plin, nafta i brane, promet – zračni, cestovni, željeznički, luke i plovne putove, informacije i telekomunikacije, bankarstvo i financije, kemijska postrojenja, obrambenu industriju, pošte i distribuciju roba, kao i nacionalne spomenike i druge kulturne vrijednosti [3].

Temeljni problem iz kojeg proizlazi nužnost prepoznavanja kritične infrastrukture predstavlja činjenica što napad na određenu kritičnu infrastrukturu sam po sebi multiplicira silu napada, jer relativno samo mali napadna jedan infrastrukturni objekt može imati veliki utjecaj i prouzročiti štetu na čitavom nizu međusobno povezanih infrastrukturnih objekata (na primjer odnos jedne hidrocentrale i elektroenergetskog sustava).

Kritična infrastruktura se sastoji od fizičkih i informacijskih tehnoloških objekata, mreža, službi i materijalnih dobara koji, ako budu narušeni ili uništeni, mogu imati ozbiljan utjecaj na zdravlje, sigurnost i ekonomsku moć ili efikasno funkcioniranje političke vlasti. Upravo, ovu definiciju kritične infrastrukture najviše koriste institucije UN u obrazloženju sadržaja samog pojma kritične infrastrukture.

EU već neko određeno vrijeme intenzivno radi na prikupljanju podataka i analizi nacionalnih pristupa država članica u području zaštite kritične infrastrukture [2]. U okviru navedenog procesa uspostavljen je Europski program za zaštitu kritične infrastrukture (European Programme for Critical Infrastructure protection – EPCIP), koji uvodi određene obveze za sve države članice EU. Sukladno tome svaka zemlja članica EU dužna je propisati i usvojiti odgovarajuću zakonsku regulativu za zaštitu kritične infrastrukture, odnosno prepoznavanje i zaštitu takozvane nacionalne kritične infrastrukture. Sukladno navedenom, zaštita kritične infrastrukture (Critical Infrastructure Protection – CIP) podrazumijeva sposobnost pripreme za zaštitu, umanjivanje, odgovor i oporavak od poremećaja u radu, odnosno odgovor na djelomično ili potpuno uništenje kritične infrastrukture [2].

Pojam zaštite kritične infrastrukture definira i NATO savez. Zaštita kritične infrastrukture obuhvaća programe, djelatnosti i djelovanje vlade, vlasnika, operatera ili korisnika poduzete sa ciljem zaštite vlastite kritične infrastrukture. Osim EU i NATO saveza, programe zaštite kritične infrastrukture pokrenuli su i OECD, UN, Klub osam najrazvijenijih zemalja, kao i čitav niz regionalnih organizacija.

Kada raspravljamo o kritičnoj infrastrukturi, posebno važno pitanje ili dileme jesu rasprave o redoslijedu prioriteta u zaštiti kritične infrastrukture. Visoko razvijene zemlje EU i Sjeverne Amerike prioritete daju informacijskim i informatičkim sustavima i sustavima opskrbe energijom, posebno električnom, dok druge zemlje, koje se u svakodnevnom životu više suočavaju sa temeljnim egzistencijalnim pitanjima, odnosno opskrbom hrane i vode, sklonije su isticati važnost tih segmenata.

Tijekom 2004., godine skupina znanstvenika izradila je komparativnu analizu kritične infrastrukture u šesnaest zemalja svijeta, i došla do sljedećih rezultata [4]:

- a) Bankarstvo i financije, (tele)komunikacije, informacijski i telekomunikacijski sustavi i energija svih vrsta i oblika – u svojim prioritetima navodi četrnaest zemalja.
- b) Prijevoz, logistiku i raspodjelu – u svojim prioritetima navodi trinaest zemalja.
- c) Zdravstvene službe, vodu i vodoopskrbu u svojim prioritetima navodi dvanaest zemalja.
- d) Središnju vlast/vladine službe u svojim prioritetima navodi jedanaest zemalja.
- e) Hitne spasilačke službe u svojim prioritetima navodi devet zemalja.
- f) Službe za informiranje, medije i javnu administraciju – u svojim prioritetima navodi osam zemalja.
- g) Ostala područja – jačanje zakonodavstva, pravosuđe, javnu i nacionalnu sigurnost, zbrinjavanje otpada, policiju, RKB zaštitu, vojsku i vojne objekte, sustav osiguranja, socijalne službe, upravljanje zalihama vode, nuklearne elektrane – u svojim prioritetima navodi od šest do jedne zemlje.

Analizom navedenih osam grupa prioriteta u pogledu kritične infrastrukture lako je doći do zaključka da definicija kritične infrastrukture i njen sadržaj nije i ne može biti identičan u svakoj zemlji i svakom dijelu svijeta. Zbog toga je prirodno i logično da se definicija i sadržaj kritične infrastrukture mora odrediti na nacionalnom nivou, odnosno na razini svake pojedine države.

2. Zaštite kritične infrastrukture

Predsjednička direktiva o zaštiti kritičnih infrastrukture (President Decision Directivs – PDD 63) iz 1998., godine u SAD bila je prva inicijativa i akcija na razini vlade na temu zaštite kritične infrastrukture. Nakon toga su i mnoge druge zemlje razvile i pokrenule brojne akcije čiji je cilj bio da: (1) shvate elemente kritičnosti i ranjivosti različitih infrastrukture države; (2) definiraju strategije za smanjivanje tih ranjivosti; (3) potaknu razvoj i senzibiliziraju javne i privatne operatere u pogledu problema zaštite kritičnih infrastrukture; (4) osmisle i razviju planove za izvanredne situacije i postkrizni oporavak; (5) potaknu razvoj temeljnih sigurnih tehnologija; (6) podrže međunarodnu suradnju.

Navedene mjere i postupci predstavljaju obvezu državnih institucija, vlasnika, operatera ili korisnika, a kao takve se moraju kontinuirano pripremati i provoditi.

U provođenju mjera zaštite kritične infrastrukture potrebno je utvrditi redoslijed postupaka: (1) identifikacija kritične infrastrukture; (2) izrada mapa kritične infrastrukture; (3) razmjena informacija; (4) edukacija osoblja koje se angažira na poslovima i zadaćama u sustavu kritične infrastrukture – menadžera, posebnih službi i djelatnika; (5) uvežbavanje sustava za zaštitu kritične infrastrukture ili oporavak u slučaju nastanka izvanredne situacije.

Kada se koncipiraju mjere zaštite potrebno je voditi računa o još jednom važnom elementu kritične infrastrukture – međuzavisnosti! Međuzavisnost postoji između pojedinih mreža ili sustava, između pojedinih regija ili između pojedinih država. Upravo zbog toga se podaci u svezi zaštite kritične infrastrukture danas razmjenjuju između pojedinih država i uspostavljaju se zajednički sustavi zaštite kritične infrastrukture. Samo zajedničkim djelovanjem, moguće je provoditi efikasnu zaštitu, jer eventualni propusti u

jednoj zemlji mogu itekako dovesti do velikih i negativnih rezultata na znatno širem području, odnosno mogu imati kaskadni učinak. Najbolji i najslikovitiji primjer za to jest „plinska kriza“, koja je nastala kao rezultat spora između Ukrajine i Rusije tijekom siječnja 2009., godine. Posljedice nastale ovom krizom zahvatile su gotovo cijeli europski kontinent, sa velikim gospodarskim gubicima i drugim štetama koje su nastupile u pojedinim područjima i djelatnostima. Sve to skupa je uvjetovalo preorijentaciju na druge izvore snabdijevanja energijom, što je, opet, za posljedice imalo prekomjerno naprezanje drugih oblika kritične infrastrukture – povećana je potrošnja nafte i naftnih derivata, električne energije, zastoji i poremećaji u procesima proizvodnje čija je djelatnost vezana za potrošnju plina, i sl.t.

Između pojedinih različitih dijelova kritične infrastrukture također postoji međuzavisnost i iskazuje se kao fizička međuzavisnost. Tako na primjer, bez električne energije nema proizvodnje u prehrambenoj industriji, ne radi informatička mreža, bankarski sustavi i računalni sustavi, i sl.t.

3. Potencijali strategijskih organizacija

Unutarnju strukturu organizacija koje definiramo kao kritičnu infrastrukturu čine potencijali koji kroz određene procese obavljaju vitalne funkcije organizacije, prije, za vrijeme i nakon krizne situacije[5]. Temeljne potencijale za upravljanje kritičnom infrastrukturom u kriznim situacijama predstavljaju sljedeći potencijali strateških organizacija: (1) ljudski potencijali; (2) materijalni potencijali; (3) prostor; (4) potencijali znanja i informacija; (5) infrastruktura – IT infrastruktura, promet, energetika i sl.t.; (6) financijski potencijali i (7) vrijeme.

Temelje za funkcioniranje sustava upravljanja u kriznim situacijama predstavljaju ljudski potencijali. Dostupnost i opseg ljudskih potencijala uvjetovani su demografskim karakteristikama, kvalitetom obrazovnog sustava, stupnjem sigurnosne kulture, stanjem i raspoloživošću pojedinih kadrova i kriterijima njihove raspodjele u odnosu na pojedine segmente upravljanja u kriznim situacijama, i na kraju važnu ulogu imaju i postavljeni zadaci. Aktivnosti ljudskih potencijala zasnivaju se prije svega na obvezama koje proizlaze iz propisa i uputa za postupke u određenoj prigodi nastaloj i izazvanoj kriznom situacijom. Uz to, značajan dio aktivnosti vezan je i za motivaciju i svijest, te stečenim znanjima i vještinama [5].

Materijalni potencijali obuhvaćaju prirodne, gospodarske, financijske, informacijske i ostale potencijale koji se angažiraju za potrebe osiguranja odgovarajućih aktivnosti u organizacijama od strateškog značenja u slučaju kriznih situacija. Angažiranje materijalnih potencijala i nadzor nad njihovom uporabom, u sustavu upravljanja u kriznim situacijama, uređuju se zakonom. Temeljni cilj je: efikasnost funkcioniranja i provođenja mjera zaštite, što svakako zavisi od materijalne opremljenosti, koja je obično limitirana stupnjem gospodarske razvijenosti i projektiranim standardima provođenja svih vrsta sigurnosnih mjera. Sukladno izazovima, rizicima i prijetnjama, ciljevi planiranja materijalnih potencijala jesu racionalizacija njihovog angažiranja, modernizacija svih subjekata u sustavu zaštite i spašavanja, i optimizacija raspolaganja infrastrukturom. Najveći problem u tom procesu jesu deficit materijalnih potencijala kao i problemi vezani za popunu materijalnim potencijalima.

Na efikasno funkcioniranje sustava ukupne sigurnosti i uspješnosti odgovora na procijenjene izazove, rizike i ugroze sigurnosti značajno utječe adekvatna iskorištenost prostora i na njemu razvijene infrastrukture, kao i angažiranje osnovnih potencijala – materijalnih i ljudskih. Imajući u vidu značaj prostora kao potencijala, koncept uređenja prostora koji treba istovremeno zadovoljiti i uvjete života i rada stanovništva u svim stanjima sigurnosti, sa posebnim naglaskom na urbanističkim mjerama i rješenjima, predstavlja jedan od važnijih aspekata. Primjena kriterija urbanističke zaštite pri izradi prostornog plana od posebne je važnosti i utjecaja i na funkcioniranje infrastrukture u kriznim situacijama. Posebnu pažnju treba posvetiti mjerama civilne zaštite u okviru prostornog planiranja, sa naglašenim preventivnim karakterom. Osnovni cilj je zaštititi i umanjeti posljedice od svih izazova, rizika i prijetnji sigurnosti, kao i od tehničko – tehnoloških akcidenata, za ljude i materijalna dobra.

Znanje se može definirati kao nematerijalni potencijal ili kao slika stvarnosti iskazana ljudskim shvaćanjem dok promatra svijet koji ga okružuje: prostor, objekte, odnose i događaje u toj stvarnosti. Ono se sastoji od intuicije, skupa ideja, iskustva, vještina i učenja koje ima potencijal stvaranja nove vrijednosti. Potencijali znanja su najvećim dijelom vezani za ljudske resurse. Organizacija kroz obuku, trening i kontinuirano učenje svih pripadnika organizacije od strateškog značenja nastoji da se ti potencijali znanja stalno povećavaju. Dio potencijala znanja nalazi se pripremljen u obliku podataka i informacija na različitim medijima. Idealna organizacija znanja je ona gdje ljudi i organizacije razmjenjuju znanje kroz funkcionalna poslovna područja, pri čemu se koriste tehnologije i već utemeljeni procesi za razmjenu ideja i znanja za oblikovanje politike i strategije strateške organizacije.

Informacija predstavlja jezgro za upravljanje znanjem. Kada se informacija kombinira sa iskustvom i intuicijom, tada se i dolazi do znanja. U takvim uvjetima odgovarajući sustavi za upravljanje informacijama rezultiraju efikasnim sustavom za upravljanje znanjem.

Infrastruktura ima posebnu važnost kako u redovnoj tako i u izvanrednoj situaciji. Zbog povećanja rizika povredljivosti i lakog isključivanja iz redovitog funkcioniranja – prometa, elektroprivrede i sl.t., potrebno je za svaki sustav pojedinačno predvidjeti odgovarajuće mjere. Infrastruktura je logistička funkcija kojom se osiguravaju povoljni uvjeti za kvalitativno obavljanje drugih funkcija logističke potpore. Obuhvaća planiranje, izgradnju i eksploataciju objekata za rad i smještaj ljudstva. Infrastruktura obuhvaća komplekse i objekte koje koriste organizacije za potrebe zaštite i spašavanja. Ključne infrastrukture za osiguranje optimalnih uvjeta za provođenje mjera zaštite i spašavanja u slučaju kriznih situacija obuhvaćaju telekomunikacijsku infrastrukturu, promet i transport, kao i neke druge elemente. IT infrastruktura obuhvaća svu infrastrukturu u nekoj organizaciji koja na bilo koji način utječe na ključna svojstva povjerljivosti, dostupnosti ili integriteta podataka u okviru koje podaci nastaju, obrađuju se ili čuvaju. Posebno značenje za upravljanje u kriznim situacijama ima primjena IT tehnologija računarske mreže, periferije, softverskih usluga i aplikacija, baza podataka, elektronskih zapisa i sl.t.

Financijska sredstva predstavljaju značajne potencijale, a realiziraju se i koriste na transparentan način, koji je kompatibilan sa standardima i kriterijima i preporukama u okvirima financijskih mogućnosti strateške organizacije. U težišne zadatke financijske funkcije odgovorne za osiguranje financijskih potencijala ubrajamo: (1) planiranje

potrebnih financijskih sredstava; (2) pribavljanje potrebnih financijskih sredstava; (3) racionalno korištenje sredstava; i (4) analizu i kontrolu uporabe sredstava. Financijski potencijali su kao paukova mreža, jer povezuju sve aktivnosti organizacije. Od posebnog značenja su sredstava planirana za potrebe kriznih situacija, sa naglaskom na preventivne aktivnosti. Kompleksna investicijska politika i strategija trebaju uspostaviti potrebne standarde i predvidjeti investicije za upravljanje izvanrednim situacijama, uzimajući u obzir prirodu zahtjeva za realizaciju aktivnosti u kriznim situacijama. Budući da se svaka organizacija vrlo često suočava sa restrikcijama proračuna, od primarne važnosti je uspostavljanje realističnih investicijskih planova koji će omogućiti osiguranje infrastrukture i opreme na strukturirani način i u skladu sa uspostavljenim vremenskim rasporedom i dinamikom realizacije financijskih planova. Od kvalitete obavljanja ovih zadataka direktno zavisi uspješnost upravljanja u kriznim situacijama.

Vrijeme je najvažniji potencijal kojim raspolaže svaka organizacija, kao i čovjek pojedinačno. Jedini potencijal koji je nemoguće nadoknaditi jest zapravo vrijeme. Kako je vrijeme jedini potencijal koji se ne može obnavljati, mjerilom uspjeha smatra se ukupno vrijeme reakcije – od informacije, preko odluke, do konačnog rezultata. Tijekom krizne situacije važno je pravovremeno dobivanje informacija o tijekovima dešavanja i razvoja situacije. Pravovremenost primanja informacija direktno utječe na kvalitetu donošenja odluka. Tijekom kriznih situacija potrebno je djelovati vrlo brzo. Jedan od načina na koji je moguće izbjeći pritisak vremena, sa čime se najčešće suočavamo, odnosi se na proaktivne strategije. Biti proaktivan podrazumijeva inicijativu, kao i spremnost preuzimanja rizika. Potrebno je uvijek razmišljati nekoliko koraka unaprijed kako bismo predvidjeli potrebe naših sustava i na njih unaprijed reagirati. Proaktivni odnos prema radu i samoinicijativnosti u rješavanju zadataka ogledaju se u pravovremenosti i funkcionalnosti. Utvrđivanje proaktivne strategije uključuje: (1) protokol i procedure (scenarije) za različite procedure; (2) pravovremeno informiranje, koje je usko povezano sa kvalitetom organiziranosti; (3) primjenu suvremenih tehnoloških rješenja, iskustava, baze podataka i znanstvenih dostignuća; (4) stalnu modernizaciju i osuvremenjivanje postupaka. Neracionalno korištenje vremena snižava razinu sposobnosti i dovodi do hitnosti i mogućnosti većih grešaka tijekom realizacije određenih aktivnosti. Suprotno od toga, dobro organiziran rad nema gubitaka u vremenu.

Zaključak

Sustavom upravljanja kritičnom infrastrukturom u kriznim situacijama definiraju se: organizacijska struktura, podjela odgovornosti i procesa, i razrada procedura. Istovremeno se obavlja i raspodjela odgovarajućih raspoloživih potencijala s ciljem sprječavanja nastanka nesreća velikih razmjera. Svaka organizacija, u okviru razvoja svojeg modela upravljanja u kriznim situacijama mora definirati smjernice za upravljanje sukladno sa svojim zahtjevima i zahtjevima okruženja koji bi sustavu upravljanja trebao omogućiti adekvatan odgovor na sve sigurnosne izazove u kriznim situacijama.

Početak reagiranja sustava upravljanja na pojavu krizne situacije prije svega je povezan sa nestandardnim, izvanrednim i radikalnim mjerama. Sama složenost kriznih situacija zahtjeva u svakom slučaju strateški pristup koji treba osigurati: (1) identifikaciju mogućih kriznih situacija; (2) prognozu širenja kriznih situacija; (3) pripremu i analizu strategije otklanjanja kriznih situacija i njihovih posljedica; (4) planiranje i operativno upravljanje u

organiziranju nekih aktivnosti; i (5) spašavanje, saniranje i druge potrebne aktivnosti vezane na informiranje građana, pružanje pomoći i niza drugih mjera na otklanjanju i ublažavanju posljedica nastalih kriznom situacijom.

Tijekom dizajniranja programa za upravljanje sustavom kritične infrastrukture u kriznim situacijama potrebno je identificirati minimalne zahtjeve za potencijalima te osigurati odgovarajuću interoperabilnost u kontekstu upravljanja potencijalima. Učinkovita potpora procesima planiranja i upravljanja uporabe potencijala podrazumijeva: (1) evidentiranje zahtjeva za angažiranjem potencijala; (2) rezerviranje potencijala; (3) kontrolu raspoloživih potencijala; (4) evidentiranje realiziranih i angažiranih potencijala; i (5) izradu statističkih izvješća o realizaciji i uporabi potencijala [6].

Potencijali kritičnih infrastrukture za odgovor u kriznim situacijama i planovi postupanja moraju biti posebno identificirani. Potencijali moraju biti pravovremeno dostupni i imati kapacitete za obavljanje planirane funkcije u upravljanju kritičnom infrastrukturom u kriznim situacijama.

Literatura

- (1) Perešin, A., Klaić, A.: Kritična infrastruktura i kritična informacijska infrastruktura, Zbornik radova III. Međunarodne konferencije „Dani kriznog upravljanja“, VVG, 2010., str.15.
- (2) Gren Paper on a European Programme for Critical Infrastructure Protection, Commission of the European Communities, Brussels, 17/11/2005, COM (2005) 576 Final, <http://eur-lex.europa.eu/en/index.htm>
- (3) The Department of Homeland Security, June 2002, White House, str. 15.
- (4) Čemerin, D.: Kritična infrastruktura – objekt i sredstvo, Zbornik radova „Kako se štitimo od katastrofa“, HCK i VVG, Zagreb, 2010., str 81.
- (5) Podbregar, I., Ivanuš, T.: Strateško definiranje kritične infrastrukture: točke razmatranja, Zbornik radova I. Međunarodne konferencije „Dani kriznog upravljanja“, VVG, 2008., str. 8.
- (6) Mihaljević, B.: Identifikacija kriznih stanja, Zbornik radova I. Međunarodne konferencije „Dani kriznog upravljanja“, VVG., 2008., str. 93.

17. STRATEŠKO UPRAVLJANJE ODNOSIMA S JAVNOŠĆU U SLUČAJU VELIKIH NESREĆA ILI KATASTROFA,

Kristina Martinović, Ured za upravljanje u hitnim situacijama, Grad Zagreb

Sažetak

U današnje vrijeme je nezamislivo provoditi javnu komunikaciju tijekom velikih nesreća i katastrofa bez odjela za odnose s javnošću. Zbog razvoja tehnologije i novih medija ali i činjenice da javnost sve više traži informacije, pred operativnim službama koje djeluju u velikim nesrećama i katastrofama postavlja se vrlo zahtjevan zadatak da osim spašavanja imovine i ljudi moraju odraditi i posao informiranja javnosti.

Dodatni je problem što na saniranju jedne velike nesreće ili katastrofe radi niz različitih službi kao i niz državnih tijela ili jedinica lokalne uprave ili samouprave. Izazov je

koordinirati sve te subjekte u smislu pružanja informacija za javnost, odnosno naći načina kako da javnost dobije brzu, kvalitetnu i nedvosmislenu informaciju.

Ovaj rad polazi od analize temeljnog zakona i provedbenih dokumenta kako bi se utvrdilo na koji način se oni mogu koristiti za odrađivanje posla odnosa s javnošću. U radu će se napraviti i Swot analiza velike nesreće ili katastrofe u Gradu Zagrebu kako bi se utvrdilo koje se strategije mogu koristiti za odrađivanje posla odnosa s javnošću. Izraditi će se vizija, misija i vrijednosti, prezentirati će se i aktivnost koja će omogućiti postizanje ciljeva. Naposljetku u radu će se razmotriti i oblikovati moguća strategiju koja će se moći primijeniti u svakoj jedinici lokalne (regionalne) samouprave u Republici Hrvatskoj.

a. Summary

It is impossible today to implement public communication during major disasters and calamities without the Department of Public Relations. Due to the development of technology and new media as well as rising public demand for information, to the services operating in major accidents and disasters is set very demanding task, not only to rescue people and save property, but also to do the task of public information.

An additional problem is that the sanitization of one major accident or disaster requires the engagement of a number of different emergency services, state bodies and local governments and administration. The challenge is to coordinate all of these agents in terms of providing information to the public, and find a way for the public to get a quick, efficient and unambiguous information.

Paper starts with an analysis of the Basic Law and the implementing documents to determine how they refer to the public relations activities. In the paper SWOT analysis of various actors activities in the case of a major accident or disaster in the city of Zagreb enables us to determine which strategies could be used by those doing their share of work in public relations. The paper, also will develop the vision, mission and values, and will present an activity that will enable the achievement of goals. Finally, the paper will consider the possible shape a strategy that can be applied to each unit of local or regional government in the Republic of Croatia.

b. Odnosi s javnošću u temeljnom Zakonu

Temeljni zakon koji regulira područja zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj je „Zakon o zaštiti i spašavanju“. Zakon u čl. 4 definira osnovne pojmove a između ostalog i pojam katastrofe i velike nesreće. U smislu Zakona velika nesreća je:

„događaj koji svojim mogućim razvojem može poprimiti značajke katastrofe uzrokovan nekontroliranim razvojem događaja i nesreća koje označavaju pojave poput značajnih oslobađanja tvari, vatre ili eksplozije u koje su uključene opasne tvari u postrojenjima u kojima se opasne tvari proizvode, koriste ili pohranjuju ili se njima rukuje, a čije oslobađanje može imati izravne ili odgođene posljedice za život i zdravlje ljudi i okoliš“.

Katastrofa je:

„svaki prirodni ili tehničko-tehnološki događaj koji, na području Republike Hrvatske, opsegom ili intenzitetom ili neočekivanošću ugrozi zdravlje ili ljudske živote ili imovinu veće vrijednosti ili okoliš, a čiji nastanak nije moguće spriječiti ili

posljedice otkloniti redovitim djelovanjem nadležnih tijela državne uprave i postojećih operativnih snaga zaštite i spašavanja s područja jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave na kojem je događaj nastao, neovisno o tome je li proglašena elementarna nepogoda. Katastrofom, u smislu ovoga Zakona, smatraju se i posljedice nastale ratnim razaranjem i terorizmom.“

U drugoj glavi Zakona „Temeljne zadaće sustava zaštite i spašavanja“ kao posljednja u nizu temeljna zadaća navedeno je **informiranje javnosti**. Informiranje javnosti predstavlja samo jedan dio posla odnosa s javnošću.

Polazeći od činjenice da je informiranje javnosti temeljni zadatak svakog sustava zaštite i spašavanja, koristeći praksu FEMA (*Federal Emergency Management Agency*) i IAEA (*International Atomic Energy Agency*), ovaj rad će u dijelu oblikovanja strategije pokušati odrediti standarde za informiranje javnosti kao i standarde za odnose s javnošću u slučaju velike nesreće ili katastrofe u RH.

c. Informiranje javnosti u provedbenim dokumentima – samoanaliza sustava

Mjesto informiranja javnosti u provedbenim dokumentima nešto je preciznije od onog u Zakonu, iako još uvijek nedovoljno određeno da se u slučaju velike nesreće ili katastrofe može u potpunosti postupati prema provedbenim dokumentima odnosno planovima. Za potrebe rada analizirati ćemo dva važeća plana, jedan pravilnik i jednu uredbu.

i. Plan zaštite i spašavanja za područje Republike Hrvatske

„Plan zaštite i spašavanja za područje Republike Hrvatske je okvir za planiranje djelovanja svih sudionika zaštite i spašavanja u katastrofama i velikim nesrećama. Donosi se na strategijskoj razini...”

U planu su razrađeni principi djelovanja svih operativnih snaga i drugih resursa zaštite i spašavanja.

Plan razrađuje informiranje javnosti u velikim nesrećama poput potresa ili radioloških nesreća. Nadalje, plan razrađuje mjeru *Upozoravanje* koja jest dio mjere informiranja javnosti. Plan je u grubo dao ideju što i tko bi trebao informirati javnost, no čitajući doslovno plan nisu uzete u obzir sve dobrobiti i mogućnosti odnosa s javnošću koje ćemo kasnije razraditi.

ii. Pravilnik o postupku uzbunjivanja stanovništva

Pravilnik o postupku uzbunjivanja stanovništva bavi se uzbunjivanjem stanovništva pomoću propisanih jedinstvenih znakova za uzbunjivanje. Propisano je i da nadležni centar 112 u slučaju neposredne opasnosti obavještava stanovništvo davanjem priopćenja o vrsti opasnosti i mjerama koje je potrebno poduzeti. Pravilnik posebno uređuje dvije situacije i to ratno djelovanje i teroristički napad. U slučaju ratnih djelovanja centri 112 će se konzultirati s operativnim centrima Ministarstva obrane i glavnog stožera Oružanih snaga RH i donijeti odluku o uzbunjivanju i utvrditi sadržaj priopćenja. U slučaju prijetnje ili terorističkog čina postupak je isti samo je propisana konzultacija s MUP-om. Oba slučaja zaobilaze jedinice lokalne uprave ili civilnu zaštitu na određenom teritoriju. Nadalje, posebno je obrađena i situacija s Pravnim osobama koje se bave djelatnošću koja može ugroziti život ili zdravlje ljudi ili okoliš, te djelatnošću opskrbe energije i vode te pravne osobe koje se bave ili koriste opasne tvari (dalje:

operateri koji se koriste opasnim tvarima). Članak 11. propisuje da su te pravne osobe dužne u slučaju neposredne opasnosti koja može biti uzrokovana njihovom djelatnosti, putem vlastitog sustava za uzbunjivanje dati znak neposredne opasnosti i priopćenje za stanovništvo o vrsti opasnosti i mjerama zaštite koje je potrebno poduzeti. Nakon toga dužne su obavijestiti centar 112.

Pravilnik predviđa da priopćenja za javnost daju različite institucije ovisno o vrsti nesreće.

iii. Plan zaštite i spašavanja Grada Zagreba

Plan Zaštite i spašavanja Grada Zagreba poznaje samo jednu od mjera informiranja građanstva a to je *Upozoravanje*. Planom je predviđeno da se upozoravanje provede u slučaju velikih nesreća ili katastrofa. Nadalje kao dio upozoravanja propisano je i davanje uputa građanima o postupanju.

Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari

U Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari među obvezama pravnih osoba koje barataju opasnim tvarima, odnosno operatera, navodi se da su u slučaju opasnosti od velike nesreće ili njenog nastanka operateri dužni dati informacije javnosti neovisno o tome da li je nesreća ograničena na postrojenje ili ima prekogranične učinke. Nadalje, operater je dužan dati jednostavno objašnjenje aktivnosti koje se odvijaju unutar postrojenja, dati informacije o prirodi opasnosti i njenim mogućim učincima, dati informacije o načinu upozoravanja i daljnjeg obavještavanja pogođenog stanovništva, kao i radnjama koje bi pogođeno stanovništvo moralo poduzeti i obrascima ponašanja u slučaju velike nesreće.

iv. Swot analiza djelovanja snaga zaštite i spašavanja u slučaju velike nesreće ili katastrofe u Gradu Zagrebu

Kroz analizu sustava zaštite i spašavanja kakav jest doći ćemo do optimalnih strategija za odrađivanje posla odnosa s javnošću u velikim nesrećama ili katastrofama. Kao što smo pokazali niti jedan od navedenih planova ne sadrži sustavno planiranje odnosa s javnošću u velikim nesrećama ili katastrofama.

U analizu krećemo s pozicije velike nesreće ili katastrofe u Gradu Zagrebu. Cilj je utvrditi koje sve službe sudjeluju u odgovoru na krizu, koje su njihove jakosti i slabosti odnosno koje su jakosti i slabosti sustava.

Snage: Grad Zagreb ima Ured za upravljanje u hitnim situacijama koji je osnovan za koordiniranje operativnim snagama. Operativne snage koje rade 24 sata biti će prve na terenu, a ostalima će trebati nekoliko sati da se aktiviraju. Osim operativnih snaga u odgovor na nesreću uključiti će se i udruge građana koje se bave zaštitom i spašavanjem, npr, GSS, radioamateri, udruge za obuku potražnih pasa, speleolozi, ronionici... Krovno tijelo u Republici Hrvatskoj je Državna uprava za zaštitu i spašavanje (DUZS). Ured za upravljanje u hitnim situacijama (UHS) je provodio edukativne kampanje za građane kako se zaštititi u pojedinoj nesreći. DUZS i UHS imaju profesionalce za odrađivanje poslova odnosa s javnošću

Slabosti: Dio spasioca je pogođen nesrećom ili su stradale neke njima bliske osobe. U svakoj nesreći događa se znakovito povećanje raspona i širenja komunikacija u svim smjerovima. U prvom trenutku vjerojatno će doći do pada veza te hitne službe neće moći komunicirati međusobno. Službe koje ne rade non-stop, poput Stožera zaštite i

spašavanja i Zapovjedništva civilne zaštite, trebati će vremena za okupljanje. Nemaju sve operative snage određene profesionalce koje odrađuju odnose s javnošću. Profesionalci za odnose s javnošću u pojedinim službama nisu koordinirani i nemaju potpunu sliku s terena. Početne informacije dolaze sa svih strana, nepotpune su ili ih nema. Nepostojanje strategije i adekvatnih planova u informiranju javnosti.

Prilike: Pomoć u Grad Zagreb može stići vrlo brzo iz ostalih dijelova Hrvatske ali i cijele Europe. Početni strah kod ljudi koji su se našli u situaciji krize vrlo brzo nestaje, te se ljudi angažiraju u traženju skloništa i pomoći za sebe i druge. Prvu pomoć daju oni koji su prisutni odnosno oni koji se zateknu na mjestu nesreće. Naglo povećanje interesa javnosti za posao hitnih službi. Ako službe budu brze, uvjerljive i iskrene, građani će steći povjerenje u službe. Kroz pružanje informacija građane se upućuje kako se ponašati, pomoći sebi i drugima.

Prijetnje: Svaka velika nesreće ili katastrofa ima ljudskih žrtava. Pogođeno stanovništvo može postati apatično, ljuto i frustrirano. Građani će zabrinuto razmišljati što se dogodilo. S obzirom na masovnu upotrebu novih tehnologija javnost će biti preplavljena ružnim slikama i neslužbenim informacijama s terena. Budući na terenu rade razne službe, domaće i strane, može doći do kakofonije i preklapanja nadležnosti. Novinari će hodati po terenu, vući spasioce i pogođene građane za rukav i snimati neproverene izjave i priče. Hitne spasilačke službe raditi će u nenormalnoj, kaotičnoj i neočekivanoj situaciji, barem tijekom prvih sati.

Analizirajući snage, slabosti, prilike i prijetnje dolazimo do mogućih strategija za organizaciju odnosa s javnošću u slučaju velikih nesreća ili katastrofa.

Strategija spajanja snaga i prilika: Na terenu nalazi mnoštvo različitih službi, od kojih neke imaju profesionalce za odnose s javnošću uspostaviti će se novi središnji međuresorni ured za odnose s javnošću. Novi ured će davati kratke i jasne upute građanima kako se ponašati. Pored toga novi ured će građanima pružati i službene informacije s terena. Za pružanje uputa građanima kako se ponašati iskoristiti će se javno-edukativne kampanje koje je Ured za upravljanje u hitnim situacijama već proveo u javnosti.

Spasilačke snage će se duplicirati. Uz precizne upute i dio građana će se aktivno uključiti u pružanje pomoći i organiziranje života na razne načine.

Strategija spajanja slabosti i prilika: Kroz pružanje informacija građanima potiče se promjena njihovog ponašanja i poduzimanje zaštitnih mjera. Potiče se i solidarnost koja je izuzetno potrebna zajednici u prevladavanju nesreća. Uspostavom središnjeg ureda za odnose s javnošću sve informacije iz raznih izvora dolaziti će na jedno mjesto na kojemu će se obrađivati. Nakon obrade informacije će se proširiti prema različitim javnostima te će svaka od njih imati kvalitetnu, točnu i pravovremenu informaciju. Na taj način će i građani uvijek imati pregled situacije i dostupne službene informacije.

Strategija spajanja snaga i prijetnji: Profesionalci za odnose s javnošću odrađivati će i odnose s medijima. Nije namjera sprečavati medije u njihovom poslu već raditi zajedno s medijima da informacije koje daju javnosti budu točne, provjerene i istinite. Medijima će se omogućiti i razgovori sa spasiocima i obilazak terena na siguran način, odnosno na način da to ne utječe na rad spasioca i na sigurnost medijskih ekipa. Novi ured će pratiti sve medije te raditi i medijsku analizu poruka.

Strategija spajanja slabosti i prijetnji: Prikupljanje informacija s terena i aktivno praćenje svih medija pridonijeti će i boljoj koordinaciji spasioca na terenu.

d. Strateška namjera uspostave međuresornog jedinstvenog ureda za odnose s javnošću

„Velika povezanost i međuovisnost vizije, misije i ciljeva jedna je od osnovnih karakteristika njihovih međusobnih odnosa. Upravo ta povezanost je razlog da u posljednje doba pojedini autori promatraju viziju, misiju i ciljeve kao jednu cjelinu koju su nazvali ‘strateška namjera’ (strategic intent).“²⁸ Krećući od ove pretpostavke u strateškim namjerama povezati ćemo misiju, viziju i ciljeve odnosa s javnošću u situacijama velikih nesreća ili katastrofa.

i. Misija, vizija i vrijednosti odnosa s javnošću u velikim nesrećama ili katastrofama

Misija: Proaktivno djelovanje odnosa s javnošću u slučaju velike nesreće ili katastrofe a ne reduciranje informacija ili izbjegavanje javne komunikacije. Pružanje pravodobnih informacija svim ključnim javnostima kako bi se spriječilo kolanje netočnih i neprovjerenih informacija, širenja panike i omogućilo svim ključnima javnostima da zauzmu proaktivan stav u situaciji velike nesreće ili katastrofe.

Vizija: Kroz proaktivan sustav informiranja svi odgovorni pojedinci, organi, institucije, operativne službe stječu povjerenje i vjerodostojnost pred nesrećom ili katastrofom pogođenom zajednicom. Upravo povjerenje pobuđuje među građanima nadu i omogućuje brzo vraćanje života na pogođenom području u normalu. **Cilj je građanima vratiti njihovu svakodnevicu.**

Vrijednosti odnosa s javnošću: Odnosi s javnošću uspostavljaju, održavaju i unapređuju odnose i komunikaciju organizacije s njenom ciljnom javnošću. Odnosi s javnošću u slučaju velike nesreće ili katastrofe pomažu pri stvaranju informirane javnosti, koja je uključena, razumna, promišljena i surađuje sa spasilačkim službama u vraćanja života u normalu.

ii. Dugoročni ciljevi uspostave jedinstvenog međuresornog ureda za odnose s javnošću u velikim nesrećama ili katastrofama

Dugoročni ciljevi uspostave sustava informiranja javnosti jest stvoriti jezgru profesionalaca koji se okupljaju *ad hoc*, prema prirodi nesreće ili katastrofe te u skladu sa svojim primarnim zaposlenjima i aktivnostima formiraju radnu grupu kako bi s obzirom na prirodu nesreće profesionalno odrađivali poslove odnosa s javnošću.

e. Određivanje strateškog usmjerenja – aktivnosti s kojima se postižu ciljevi

Prvo strateško usmjerenje jest sama komunikacija. U uvjetima velike nesreće ili katastrofe komunikacija je ključna. S obzirom na veličinu događaja kojim se bavimo, a to je velika nesreća ili katastrofa, *stakeholderi* će morati komunicirati među sobom ali i s

²⁸ Prema M. Buble, M. Cingula, M. Dujanić, Ž. Dulčić, M. Gonan Božac, L. Galetić, F. Ljubić, S. Pfeifer, D. Tipurić, *Strateški menadžment*, Zagreb 2005.

vanjskom i unutarnjom javnošću. Dakle, potrebno je definirati unutarnju i vanjsku javnost. Unutarnju javnost čine sve spasilačke službe, udruge građana, međunarodne udruge kao i sve druge službe i uredi koji su direktno uključeni u zaštitu i spašavanje. Vanjska javnost je sastavljena od direktno pogođenog stanovništva te njihove rodbine, stanovništva koje se nalazi blizu mjesta nesreće, medija, lokalnih političara i međunarodne javnosti.

Drugo strateško usmjerenje jest praćenje i analiza svih komunikacijskih kanala i medija. U uvjetima velike nesreće ili katastrofe moramo znati da li informacije koje dajemo dopiru do svih ključnih javnosti. Potrebno je i promatrati kakvu reakciju u javnosti izazivaju informacije.

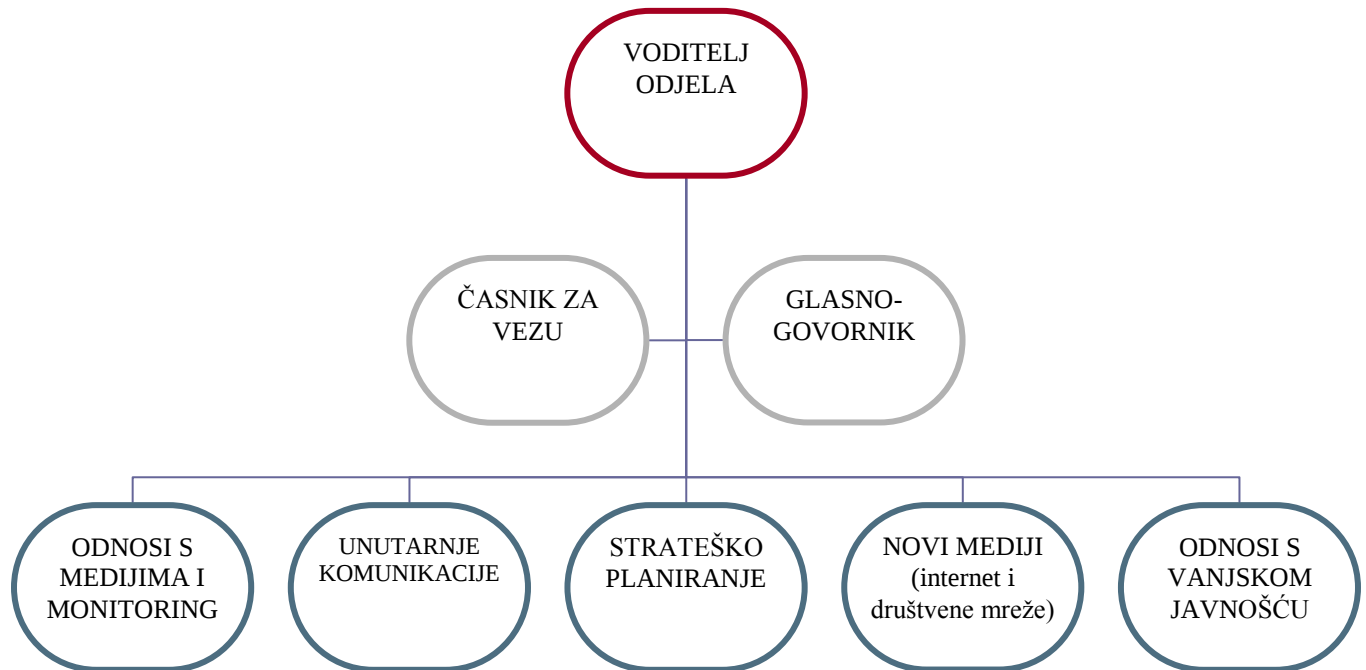
f. Organizacija komunikacije

Sve strategije proizašle iz Swot analize pokazale su da je jedini način koordinacije svih potrebnih djelatnosti za obavljanje posla odnosa s javnošću uspostava jedinstvenog međuresornog ureda za odnose s javnošću. Jedino jedan takav ured može u potpunosti zadovoljiti funkciju odnosa s javnošću u situacijama velikih nesreća ili katastrofa. Ured bi djelovao po unaprijed izrađenima planovima i procedurama kroz jasno određene kanale komunikacije. Informacije nisu namijenjene samo pogođenom stanovništvu već javnosti u cjelini. U kaotičnim situacijama kada je potražnja za informacijama velika, ključno je stalno ažuriranje informacija i njihova jasnoća u ključnim pitanjima. Zbog toga, odgovornost u informiranju javnosti treba preuzeti jedinstveni međuresorni ured sposoban pravodobno i učinkovito informirati širu javnost uz suradnju lokalnih i nacionalnih medija.

Za uspostavu ureda pokazati ćemo korištenje JIS – Joint Information System kojega preporuča IAEA i FEMA za upravljanje u velikim nesrećama ili katastrofama. Upravo je ovaj sistem ključni alat za lakše upravljanje odnosima s javnošću, odnosno omogućuje lakši protok informacija do svih ciljnih skupina. Sve ciljne skupine koje smo raspodijelili na unutarnju i vanjsku javnost nužno trebaju informacije. Ako ih ne dobiju od pouzdanog izvora krenuti će kružiti neslužbene i neprovjerene informacije koje mogu uspaničiti i uzrokovati neželjena ponašanja.

Cilj JIS-a u uvjetima velike nesreće ili krize jednak je cilju kakvoga imaju ostale spasilačke službe - zaštita života, zdravlja i sigurnosti ljudi. Pored toga, svaka spasilačka i druga služba koja sudjeluje u rješavanju velike nesreće ili katastrofe mora konstantno komunicirati s javnošću kao i sa svim drugim službama to je najjednostavnije raditi kroz ured za odnose s javnošću.

Moguća organizacija ureda (JIS-a):



Veličina ureda ovisi o veličini nesreće ili katastrofe. Funkcije su podijeljene na način da jednu funkciju može obavljati više osoba ako je potrebno, odnosno jedna osoba može obavljati više funkcija.

Glavne funkcije koje će obavljati ured za odnose s javnošću:

- **Prikupljanje informacija** - Informacije se prikupljaju iz raznih izvora, spasilačkih službi, eksperata, očevidaca ali i medija, novih medija, pogođenog stanovništva,...
- **Provjera informacija** - U uvjetima velike nesreće i katastrofe izuzetno je važno da informacija koja ode u javnost bude točna.
- **Koordinacija informacija** - Koordinacija informacija među svim razinama i svim službama koje sudjeluju u rješavanju situacije izuzetno je važna. U stresnim situacijama koje jesu situacije velike nesreće ili katastrofe ne želimo da dvije službe daju proturječne informacije.
- **Širenje informacija** - Prema svim zainteresiranim javnostima raznim metodama poput priopćenja za javnost, konferencija za medije, tiskanje i podjela letaka, korištenje novih medija (društvenih mreža, interneta i službenih web stranica), sastanci, briefinzi...
- **Monitoring medija** - Kroz monitoring svih medija stvoriti će se jasna slika da li je informacija koju smo proširili dobro prenesena i u slučaju da to nije odmah će se pristupiti ispravljanju.
- **Novi mediji** - Informacije koje imamo potrebno je interpretirati i vizualno oblikovati i obraditi za internet i društvene medije.
- **Strateško planiranje** - Razvija se poseban plan komuniciranja u uvjetima velike nesreće ili katastrofe. Plan uzima u obzir trenutno stanje javnosti, identificira strateška pitanja koja mogu utjecati na komunikacije, određuje ključne poruke i informacije te načine na koji će se odvijati komunikacija.

g. Zaključak

Iz definicije velikih nesreća ili katastrofa vidljivo je da su to događaji „čiji nastanak nije moguće spriječiti ili posljedice otkloniti redovitim djelovanjem nadležnih tijela državne uprave i postojećih operativnih snaga zaštite i spašavanja“. Dakle, kao što je za uspješno djelovanje snaga zaštite i spašavanja potrebno da se one prilagode tako velikom događaju, podjednako je potrebno da se odnosi s javnošću, koji su temeljna zadaća svakog sustava zaštite i spašavanja, preorganiziraju kako bi mogli u odgovarajućoj mjeri mogli pružiti javnosti sve informacije.

U radu smo pokazali mogući sustav objedinjavanja odnosa s javnošću u jedan novi međuresorni ured u koji bi bio formiran prema potrebi od stručnjaka za odnose s javnošću iz institucija koje rješavaju kriznu situaciju. Konkretni korak prema tome bio bi uvrštavanje u planove zaštite i spašavanja u planiranom odgovoru na velike nesreće ili katastrofe mogućnost uspostave međuresornog ureda, što bi zaštitu i spašavanje podiglo na višu razinu.

h. Literatura:

- Zakon o zaštiti i spašavanju N.N. 174/04, N.N. 79/07, N.N. 38/09, N.N. 127/10
- Plan Zaštite i spašavanja za područje Republike Hrvatske N.N. 96/10
- Pravilnik o postupku uzbunjivanja stanovništva N.N.47/06; N.N: 110/11
- Plan zaštite i spašavanja Grada Zagreba (službeni glasnik Grada Zagreba godina 2011, Broj 19 od 20. prosinca 2011)
- M. Buble, M. Cingula, M. Dujanić, Ž. Dulčić, M. Gonan Božac, L. Galetić, F. Ljubić, S. Pfeifer, D. Tipurić, *Strateški menadžment*, Zagreb 2005.
- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08)
- *Basic Guidance for Public Information Officers (PIOs); National Incident Management System (NIMS)*, FEMA 517/studenj 2007.
- *Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency*, IAEA, svibanj 2012.

18. POVEZANOST SUSTAVA ZAŠTITE I SPAŠAVANJA SA OPASNIM OTPADOM,

*Mario Obradović, bacc. ing. admin. chris.²⁹, Prof.dr.sc. Sanja Kalambura, dipl.ing.³⁰,
Danijel Smolec, bacc. ing. admin. chris.³¹, Nives Jovičić, struč. spec. ing. admin. chris.³²*

SAŽETAK

Suvremena društva imaju različite vrste opasnosti i ugroženosti. Neke od njih su svakodnevne, a neke su samo potencijalna prijetnja. Zbog toga ljudi moraju naučiti živjeti s prijetnjama, ili opasnostima, za slučaj da potencijalne prijetnje prerastu u realne i stvarne. Sustav zaštite i spašavanja u krizama izazvanim opasnim otpadom ima jednu od najsloženijih uloga, i od osnovnog je sigurnosno - gospodarskog interesa modernog društva. Operativni dijelovi sustava sastoje se od velikog broja organizacija koje je potrebno kvalitetno povezati kako bi njihovo zajedničko djelovanje stvorilo učinkovit sustav. Nesreće ili izvanredne situacije uzrokovane opasnim otpadom, bez obzira na to da li su nastale djelovanjem prirode ili čovjeka gotovo uvijek poprimaju razmjere krize, a ponekad i katastrofe, ugrožavajući pritom okoliš ili živote ljudi. Te situacije ne poznaju granice i ograničenja, zahtijevaju posebni odgovor lokalnih zajednica ili države, a na kraju ako je to potrebno i međunarodnu pomoć. Često je to posljedica i lošeg gospodarenja opasnim otpadom ali i blagih stavova cjelokupne javnosti spram te problematike. U radu će biti dan prikaz trenutnog stanja gospodarenja opasnim otpadom u Republici Hrvatskoj te ulogi sustava Zastite i spasavanja u potencijalnim prijetnjama izazvanim ovom vrstom otpada.

KLJUČNE RIJEČI: krize, opasni otpad, zaštita i spašavanje.

CONNECTION OF PROTECTION AND RESCUE SYSTEM WITH HAZARDOUS WASTE

ABSTRACT

Modern societies have different types of risk and vulnerability. Some of these are everyday, and some are only a potential threat. Therefore, people must learn to live with the threat, or danger, for the case that the potential threats escalate into real and actual. The system of protection and rescue in a crisis caused by hazardous waste has one of the most complex roles and the security of the base - the economic interests of modern society. Operating systems components consist of a large number of organizations that need to bind well to their joint actions create an effective system. Accident or emergency caused by hazardous waste, regardless of whether they are caused by natural or man almost always assume crisis proportions, and sometimes a disaster, threatening the environment or people's lives. These situations do not recognize boundaries and limitations, require specific response of local communities and the state, and finally, if necessary, and international assistance. It is often a consequence of poor management of hazardous waste and mild general public attitudes toward these issues. The paper will be given to the current status of hazardous waste management in the Republic of Croatia and the role of protection and rescue system to potential threats caused by this type of waste.

²⁹ Montmontaža d.d., Rakitnica 2, 10 000 Zagreb

³⁰ Veleučilište Velika Gorica, Zagrebačka 5, 10 410 Velika Gorica

³¹ Bojna Nuklearno-biološko-kemijske obrane, 10 370 Dugo Selo

³² Veleučilište Velika Gorica, Zagrebačka 5, 10 410 Velika Gorica

KEY WORDS: crises, hazardous waste, protection and rescue

1.UVOD

Nekontrolirano oslobađanje opasnih tvari iz otpada može ugroziti veliki broj stanovnika, biljni i životinjski svijet što istovremeno podrazumijeva smanjenje prirodnih resursa koji se ne mogu obnoviti. Upravo stoga je potrebno, u slučaju kada se već dogodi incident, imati dobro opremljene i osposobljene sustave zaštite i spašavanja (ZiS), kao i dobro osposobljenu i pripremljenu lokalnu zajednicu za sprječavanje nastanka izvanrednog stanja ili rješavanja problema kod nastanka izvanrednog stanja uzrokovanih nekontroliranim istjecanjem opasnih tvari u okoliš. Samo kvalitetna suradnja tih sustava i institucija kao i koordinacija aktivnosti istih, može nam omogućiti efikasan „odgovor“ na nastalu kriznu situaciju, a educirano i stručno osoblje ublažiti posljedice i sanirati nastalu štetu.

Problematika gospodarenja opasnim otpadom u RH vrlo je kompleksna i zahtijeva angažman cijeloga društva. Iako su Pravilnikom o postupanju s opasnim otpadom jasno definirani uvjeti i načini postupanja s otpadom, do danas oni nisu zaživjeli i provedeni u potpunosti.

2. PROBLEMATIKA GOSPODARENJA OPASNIM OTPADOM

Budućim generacijama će zasigurno zadavati muke tri globalna ekološka problema: aerozagađenje, zagađenje voda i različite vrste toksičnog odnosno opasnog otpada [7].

Količina stvorenog opasnog otpada povezana je s tehnološkim razvojem i ekonomskom moći neke zemlje. Problem zemalja u razvoju u koju spada i Hrvatska je taj da stvaraju manje količine otpada nego financijski moćnije i tehnološki razvijenije zemlje, ali su problemi štetnog utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš veći jer nemaju uređene sustave sakupljanja, prijevoza i zbrinjavanja ove vrste otpada. Kada govorimo o zemljama „trećeg“ svijeta koje su najčešće siromašne zemlje, tada je situacija još i gora, jer se u takvim zemljama veliki problem predstavlja ilegalno tržište opasnog otpada. Naime, tamo neke od razvijenih zapadnih zemalja ilegalno dovoze svoj otpad, izazivajući ogromne i smrtonosne posljedice po stanovništvo i njihovo životno okruženje.

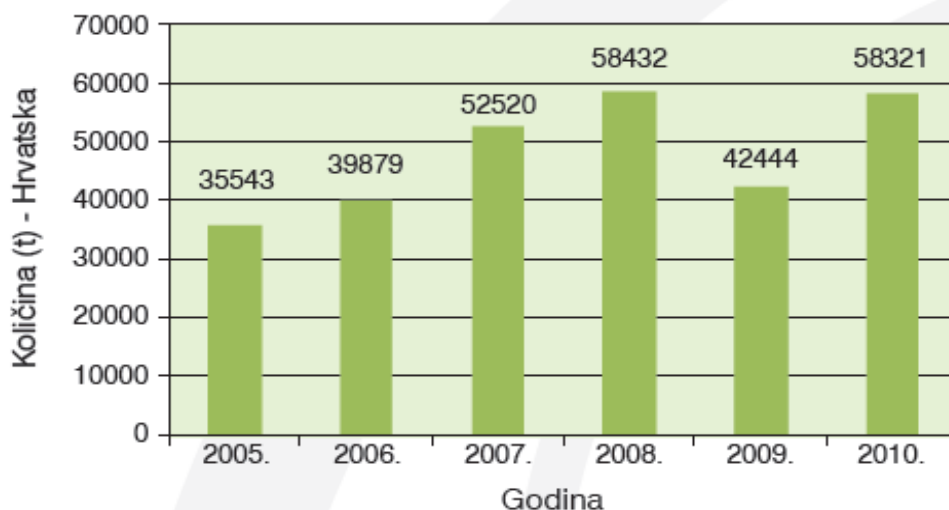
2.1. Trenutna situacija u Republici Hrvatskoj

Neodgovarajuće gospodarenje otpadom jedan je od najvećih problema u razvoju gospodarstva i civilnog društva RH. U ovu lošu sliku se uklapa i gospodarenje opasnim otpadom koje kod nas nije još do kraja strateški definirano, kao i evidentno nepoštivanje već postojećih zakonskih odredaba.

Takodjer, Republika Hrvatska nema dovoljan broj potrebnih postrojenja za obradu vlastitog opasnog otpada, kao ni odlagališta uređena za trajnu skrb o opasnom otpadu. Opasan otpad se ne zbrinjava na adekvatan način nego vrlo često završava na odlagalištima zajedno s komunalnim otpadom. Dio opasnog otpada se izvozi, a dio nekontrolirano odlaže. Prema procjenama samo se oko 10% ukupnih količina opasnog otpada zbrinjava redovito i na odgovarajući način.

Ne postoje potpuni i pouzdani podaci o količinama opasnog otpada i tokovima otpada, kao niti odgovarajuća kontrola. Nedovoljno pouzdani podaci otežavaju praćenje nastanka opasnog otpada i s tim u vezi načina na koji se njime gospodari. Prema podatcima Agencije za zaštitu okoliša 2010. godine u RH proizvedeno je 58.321 tona opasnog otpada,

iako su količine proizvedenog opasnog otpada zapravo i nekoliko puta veće od prijavljenih količina. Na Slici 1. prikazane su količine opasnog otpada u RH od 2005. do 2010. god.



Slika 2. Količine opasnog otpada u RH (izvor: AZO)

Zbog smanjene aktivnosti proizvodnoga gospodarstva pretpostavlja se da nastajanje opasnog otpada stagnira. Istodobno rastu količine izvezenoga opasnog otpada, što upućuje na nužnost rješavanja njegova zbrinjavanja termičkom obradom u Hrvatskoj, isključivo zbog financijskih razloga [1].

Zbog svega navedenoga, nerješavanje ovih nagomilanih problema predstavlja izuzetno veliku prijetnju i može postati **izvor najvećih kriznih situacija** u budućnosti za cjelokupnu zajednicu i sve dijelove njegovoga društva.

3. OPASNI OTPAD KAO IZVOR KRIZNIH SITUACIJA

U okružju neodgovornosti u odbacivanju opasnog otpada i rastućih količina otpada, kao i neprovođenju propisa, rezultat pobrojanih slabosti gospodarenja otpadom je vidljiv: došlo je do nekontroliranog gomilanja opasnog otpada na cijelom teritoriju Republike Hrvatske. Nesanirana odlagališta i „divlji“ deponiji izravno utječu na zdravlje ljudi i okoliš i **potencijalni su izvor nastanka krizne situacije**. Posljedice lošeg gospodarenja opasnim otpadom u RH vidljive su kroz sljedeće primjere:

- Tvornice glinice u Obrovcu
- Odlagališta šljake u Kaštelanskom zaljevu
- Odlagališta opasnog otpada - Lemić brdo
- Jama Sovjak - Rijeka
- Plobest – Ploče

Ovi primjeri su nažalost samo još jedni u nizu opomena čovjeku da svojom arogancijom, nepažnjom i nesvjesnošću, konstantno nanosi nepovratnu štetu ljudima i okolišu.

4. ULOGA, VAŽNOST I SURADNJA ČIMBENIKA ZAŠTITE I SPAŠAVANJA U KRIZAMA IZAZVANIM OPASNIM OTPADOM

Krizu možemo definirati kao ozbiljnu prijetnju koja zahtijeva donošenje kritičnih odluka, dok je katastrofa krajnji, ekstremni izraz krize, odnosno odlučujući zaokret k lošem, s

uništavajućim ishodom. Upravo je i jedna od glavnih uloga služba zaštite i spašavanja ta da se kriza donošenjem pravilnih odluka ne pretvori u katastrofu.

Upravljanje u krizama ili izvanrednim stanjima jedna je od najsloženijih ljudskih djelatnosti i nije ju jednostavno provoditi jer razrada upravljanja u različitim kriznim stanjima zahtijeva okupljanje raznovrsnih stručnjaka ovisno o pojedinoj vrsti kriznog stanja. Osnovno načelo sveukupnog upravljanja u krizama je da se može nešto korisno učiniti i prije nego se kriza ili katastrofa dogodi, ali i poslije samog događaja. Na tim temeljima počiva i odgovornost zajednice na određenom području (npr. županija ili država ako je cijela ugrožena) u kriznim situacijama [5]. Kao rezultat modernih promišljanja definirane su četiri faze sveukupnog upravljanja u krizama: ublažavanje, pripravnost, djelovanje i oporavak ili obnova. Svaka od ovih faza proizlazi iz prethodne i postavlja zahtjeve na sljedeću. Aktivnosti u jednoj fazi mogu se preklapati s aktivnostima u prethodnoj. Pripravnost prelazi u djelovanje kada se dogodi katastrofa. Djelovanje prelazi u oporavak u različito vrijeme u ovisnosti o prostiranju i vrsti šteta. Slično, oporavak pokreće ublažavanje, motivaciju za sprečavanje ili reduciranje nastajanja sljedeće nesreće. Konačno, faze kriza nemaju početka ni kraja [3].

Prepoznavanje prijetnji koje može izazvati nepravilno gospodarenje opasnim otpadom trebalo bi motivirati nadležne institucije da poduzmu odgovarajuće mjere zaštite jednako kao i stvarna katastrofa. Da bi mogao odgovoriti na postavljene zahtjeve, suvremeni sustav zaštite i spašavanja mora se temeljiti na: pravovremenosti, prepoznavanju opasnosti, upozoravanju javnosti, jedinstvenom ustroju sustava vođenja građenog na svim razinama, ustroju profesionalnog sustava za brzi odgovor, ustroju dopunskog sustava za odgovor koji uključuje sve resurse zajednice, mogućnosti stupnjevitog odgovora s prožimanjem svih razina zajednice, uključivanju u odgovor svih građana i svih subjekata na području zahvaćenom katastrofom, transparentnosti i javnosti rada na svim razinama.

Temeljne zadaće sustava zaštite i spašavanja su:

- prosudba mogućih ugrožavanja i posljedica
- planiranje i pripravnost za reagiranje
- reagiranje u slučaju katastrofa i velikih nesreća
- poduzimanje potrebnih aktivnosti i mjera za otklanjanje posljedica radi što brže normalizacije života na području na kojem je događaj nastao

4.1. Sudionici sustava zaštite i spašavanja

Organiziranje i djelovanje sustava zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj utemeljeni su u Ustavu Republike Hrvatske, Zakonu o zaštiti i spašavanju i podzakonskim propisima, procjeni ugroženosti Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća te pravnoj stečevini Europske unije u područjima zaštite okoliša i zaštite i spašavanja, implementiranoj u hrvatsko zakonodavstvo [5].

Plan zaštite i spašavanja za područje Republike Hrvatske je okvir za planiranje djelovanja svih sudionika zaštite i spašavanja u katastrofama i velikim nesrećama. Donosi se na strategijskoj razini i služi za izradu planova zaštite i spašavanja na operativnim i taktičkim razinama kao i standardnih operativnih postupaka. Njime se razrađuju principi djelovanja operativnih snaga zaštite i spašavanja i drugih resursa cjelovitog i integriranog nacionalnog sustava zaštite i spašavanja te posebno upravljanje reagiranjem u slučaju prirodnih i tehnoloških katastrofa i velikih nesreća. Tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće izazvane nesrećom u gospodarskim objektima su incidenti u kojima

moguća opasnost se temelji na broju, vrsti i veličini postrojenja u kojima se skladište, koriste ili proizvode opasne i štetne tvari, o vrsti i količini opasnih tvari te udaljenosti od naseljenih područja kao i maksimalne koncentracije opasnih i štetnih tvari koje mogu ugroziti živote i zdravlje ljudi, životinja i cjelokupnog ekološkog sustava. U ovu vrstu incidenata spadaju i incidenti koji mogu nastati proizvodnjom, skladištenjem, prijevozom i prodajom opasnih i štetnih tvari.

U zaštiti i spašavanju sudjeluju: fizičke i pravne osobe, izvršna i predstavnička tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave i središnja tijela državne uprave. Izvršni dio čine operativne snage zaštite i spašavanja koje se sastoje od:

- stožera zaštite i spašavanja na lokalnoj, regionalnoj i državnoj razini
- službi i postrojbi središnjih tijela državne uprave koje se zaštitom i spašavanjem bave u svojoj redovitoj djelatnosti
- službi i postrojbi pravnih osoba koje se zaštitom i spašavanjem bave u svojoj redovitoj djelatnosti
- zapovjedništava i postrojbi vatrogastva
- zapovjedništava i postrojbi civilne zaštite

U slučaju potrebe angažiraju se i oružane snage [2]. Službe i postrojbe središnjih tijela državne uprave i pravnih osoba koje se zaštitom i spašavanjem bave u svojoj redovnoj djelatnosti pripadaju prvoj kategoriji operativnih snaga, najviše razine operativne spremnosti. Stoga je i propisano vrijeme za njihovu mobilizaciju dosta zahtjevno, ali i ono je u određenom rasponu iz razloga što se dio kapaciteta kontinuirano nalazi u statusu stalno spremnih snaga (npr. dežurna smjena), dok se ostali pripadnici sukladno operativnim potrebama narastanja snaga uključuju sukcesivno, do planski punog operativnog mobilizacijskog razvoja [4].

4.1.1. Uloga Državne uprave za zaštitu i spašavanje u krizama izazvanim opasnim otpadom

Državna uprava za zaštitu i spašavanje (DUZS) je samostalna, strukovna i upravna organizacija u Republici Hrvatskoj koja priprema, planira i rukovodi operativnim snagama te koordinira djelovanje svih sudionika zaštite i spašavanja [2]. Uobičajena uloga DUZS, osim koordiniranja niza aktivnosti i njihovog međusobnog povezivanja kao i povezivanje niza operativnih segmenata sustava obrane, zaštite i spašavanja, je da potiče u svim fazama sveukupnog upravljanja u krizama sve ostale resore uprave i druge organizacije da djeluju u cilju smanjivanja stradanja ljudi i materijalnih šteta te onečišćenja okoliša [4]. Službe i postrojbe DUZS jednim su dijelom dio najviše razine ekspertne potpore (uz znanstvene i stručne kapacitete) kojom Republika Hrvatska raspolaže za sve zadaće, a osobito one najsloženije na strategijskoj razini, djelovanja sustava zaštite i spašavanja. One su pored operativnih zaduženja koje imaju, zadužene i za potporu taktičkim i operativnim razinama u katastrofi i velikoj nesreći. U tom smislu djelatnici DUZS su u funkciji stručne, tehničke i logističke potpore Vladi Republike Hrvatske, ravnatelju Uprave, drugim središnjim tijelima državne uprave, Stožeru zaštite i spašavanja Republike Hrvatske, članovi su Zapovjedništva civilne zaštite Republike Hrvatske i podupiru rad Zapovjedništva, ali i članovi i potpora stožerima zaštite i spašavanja i zapovjedništvima civilne zaštite na operativnim i taktičkim razinama sustava zaštite i spašavanja u Republici Hrvatskoj [4].

U operativnom dijelu nakon informacija, uputa i preporuka DUZS-a, svi sudionici sustava zaštite i spašavanja započinju s provođenjem priprema za djelovanje u izvanrednim događajima, sukladno vlastitim planovima zaštite i spašavanja, planovima civilne zaštite i standardnim operativnim postupcima.

Po prijemu informacija o nesreći izazvanoj opasnim tvarima ili otpadom, Državni centar 112 aktivira potrebne žurne i druge službe (hitna medicinska pomoć, vatrogasci, policija, inspekcija zaštite okoliša, sanitarna i druge inspekcije, toksikolog, komunalne službe, Hrvatska vatrogasna zajednica, Hrvatski Crveni križ, Hrvatska gorska služba spašavanja, kinološke organizacije sa psima za spašavanje, službe zaštite životinja i bilja, tvrtke koje su zbog rukovanja opasnim tvarima u obvezi razvijati vlastite snage za intervencije i sl.) za obavljanje intervencije. Ako je nesreća većih kapaciteta, odluku o angažiranju Oružanih snaga Republike Hrvatske donosi ministar obrane, na zahtjev ravnatelja Državne uprave za zaštitu i spašavanje.

U odredbama Zakona o zaštiti i spašavanju svi operateri koji koriste opasne tvari dužni su instalirati sustave uzbunjivanja, kako za potrebe uzbunjivanja o nesreći unutar postrojenja tako i za uzbunjivanje stanovništva u radijusu unutar kojeg su moguće posljedice industrijske nesreće. Pod određenim okolnostima i prema procjenama mogućeg razvoja izvanrednog događaja, mogu se koristiti i drugi dijelovi cjelovitog sustava javnog uzbunjivanja koji su upravljivi iz županijskih centara 112. U slučaju tehničko-tehnološke katastrofe i velike nesreće s opasnim tvarima u prijevozu opasnih tvari u cestovnom i željezničkom prometu sudionici u prijevozu opasnih tvari dužni su u slučaju nezgode ili nesreće treba odmah obavijestiti Državnu upravu za zaštitu i spašavanje (pozivom na broj 112) te dati sve podatke nužne za poduzimanje odgovarajućih mjera. [8]

Ako je prilikom nesreće došlo do nekontroliranog oslobađanja opasnih tvari, sukladno informacijama i zahtjevu rukovoditelja operativnih snaga zaštite i spašavanja na mjestu nesreće, Državni centar 112, preko županijskih centara 112, uzbunjuje neposredno ugroženo stanovništvo. Još jedan od zadataka DUZS-a je da zaprimljene informacije o prijevozu opasnih tvari prosljeđuje čelnicima jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave. Oni uvode pripravnost sudionika reagiranja i pokreće pripreme za provođenje adekvatnih mjera zaštite i spašavanja i civilne zaštite, a shodno tome se povećava i pravovremenom reagiranje i učinkovitosti sustava zaštite i spašavanja. Djelovanje snaga DUZS - a je definirano standardnim operativnim postupcima (SOP) koji donosi Ravnatelj, a odnosi se na djelovanje sustava javnog uzbunjivanja za potrebe upozoravanja na nastalu katastrofu i veliku nesreću.

4.1.2. Uloga Civilne zaštite u krizama izazvanim opasnim otpadom

Od stjecanja državne samostalnosti i neovisnosti do danas, civilna zaštita je u Republici Hrvatskoj doživjela korjenite promjene, s kojima se započelo njezinim prebacivanjem iz sastava Ministarstva obrane u sastav Ministarstva unutarnjih poslova 1. siječnja 1994. godine. Tada je pokrenut proces ujedinjavanja organizacijskih rješenja i razvijanja zaštite i spašavanja kao jedinstvene strukture, s jednakim ustrojem u cijeloj državi, na način kako je to bilo uređeno u većini zemalja zapadne Europe.

S prestankom angažiranja na zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara od ratnih djelovanja, civilna zaštita koncentrirala je i usmjerila svoje planove i programe te sveukupan razvoj na prevenciju, zaštitu i spašavanje od prirodnih i tehničko - tehnoloških (civilizacijskih) nesreća i katastrofa. Civilna zaštita (CZ) od 1. siječnja 2005. godine djeluje u

sastavu Državne uprave za zaštitu i spašavanje, krovnog državnog tijela zaduženog za usklađivanje aktivnosti i resursa u katastrofama i većim nesrećama.

Novi administrativni okvir civilnoj zaštiti, kao operativnoj komponenti jedinstvenog sustava zaštite i spašavanja, omogućava veću samostalnost i optimalne uvjete u području kreiranja konceptualne i razvojne strategije te provođenju operativnih priprema kojima je krajnji cilj ostvarivanje sigurnosti pojedinaca i zaštite života, zdravlja i imovine stanovništva, životnog okoliša te kulturnih, materijalnih i drugih dobara u Republici Hrvatskoj.

Služba neposredno zapovijeda snagama i materijalno-tehničkim sredstvima civilne zaštite za vrijeme katastrofe ili veće nesreće, provodi mobilizaciju te koordinira ostalim operativnim snagama zaštite i spašavanja koje se uključuju u izvanrednim situacijama.

Također, ono što prethodi djelovanju u krizi, a što obavljaju službe CZ-e je izrada procjene ugroženosti i planova zaštite i spašavanja, standardnih operativnih postupaka zaštite i spašavanja i operativnih planova civilne zaštite. CZ prati i stanje i pojave u području civilne zaštite, utvrđuje stanje izgrađenosti i načine korištenja skloništa, predlaže i organizira mjere za pripremu i osposobljavanje građana za samopomoć i uzajamnu pomoć u katastrofama i većim nesrećama.

U slučaju potrebe Civilna Zaštita usklađuje zajedničko djelovanje s Ministarstvom obrane i Ministarstvom unutarnjih poslova, a koje se odnosi na angažiranje postrojbi Oružanih snaga, odnosno redarstvenih snaga Republike Hrvatske, kao i drugim tijelima državne uprave i pravnim osobama u području zaštite i spašavanja.

Za operativno provođenje najsloženijih specijalističkih zadataka, a tu podrazumijevamo i incidente s opasnim otpadom i drugim opasnim tvarima, ili logističke poslove u slučaju katastrofa i velikih nesreća izazvanih ovom vrstom opasnih materija, osnovana je interventna specijalistička postrojba civilne zaštite Republike Hrvatske. Ona jamči najučinkovitiju uporabu materijalnih resursa i ljudskih kapaciteta u zaštiti i spašavanju stanovništva, materijalnih dobara i okoliša u katastrofi i velikoj nesreći ove vrste, i pod izravnom su nadležnošću Državne uprave za zaštitu i spašavanje i Zapovjedništvom civilne zaštite Republike Hrvatske.

4.1.3. Uloga Vatrogasnog sustava u krizama izazvanim opasnim otpadom

Vatrogasna djelatnost je značajni dio sustava zaštite i spašavanja i od posebnog je interesa za Republiku Hrvatsku. Sustav vatrogastva reguliran je Zakonom o vatrogastvu (NN 80/10.). Zakon raščlanjuje i regulira ustroj vatrogastva na razini lokalne i područne (regionalne) samouprave, odnosno na razini gradova i općina.

Sukladno Zakonu, ustrojena je Državna intervencijska postrojba koja sudjeluje u raznim vrstama intervencija zaštite i spašavanja, posebno onih složenijih, većih i zahtjevnijih razmjera. U slučaju industrijskih nesreća i katastrofa s opasnim tvarima u stacionarnim objektima ili prilikom prijevoza opasnih tvari, operativni postupci specijalističkih interventnih timova vatrogasnih postrojbi odnose se na organizaciju gašenja požara, spašavanje od požara i eksplozija, sprječavanje nastanka požara, sprječavanje nastanka eksplozija plina i drugih eksplozivnih tvari u nesrećama izazvanim opasnim otpadom.

Jedan konkretan primjer ovakve vrste krizne situacije i sudjelovanja specijalističkih interventnih timova vatrogasnih postrojbi imamo u požaru spalionice opasnog otpada

Puto u Zagrebu. U kolovozu 2002. godine, desio se do sada najveći ekoincident u novijoj povijesti Hrvatske, u kojem je došlo do samozapaljenja deponiranih kemikalija uslijed njegovoga nepropisnog odlaganja i skladištenja.

U požaru je izgorjela još do danas široj javnosti nepoznata količina bačava punih raznih kemikalija, herbicida, boja, otapala i medicinskog otpada. Ovu nastalu kriznu situaciju je pokušavalo obuzdati i sanirati više od 15 vatrogasnih ekipa koje su se borile s vatrom nekoliko sati. Nažalost, i sami vatrogasci, ali i druge interventne postrojbe i djelatnici hitne pomoći su nakon toga imali simptome trovanja, a pojedini su prebačeni i u bolnicu. Požar u spalionici je ugašen uz velike napore, stručnost i požrtvornost vatrogasnih timova i time je spriječena po svim procjenama stručnjaka velika katastrofa za građane Grada Zagreba i njegov okoliš. U ovome primjeru se jasno vidi važnost i uloga vatrogasnog sustava u incidentima izazvanim opasnim otpadom.

4.1.4. Uloga zdravstvenog sustava u krizama izazvanim opasnim otpadom

Uloga javnog zdravstva u hitnim situacijama izazvanim opasnim otpadom, nesrećama, velikim nesrećama i katastrofama očituje se u organizaciji i pružanju prve medicinske pomoći, zdravstveno zbrinjavanje u stacionarnim zdravstvenim ustanovama, uspostavljanje higijenskih i protuepidemijskih mjera, opskrba lijekovima, sanitarnim materijalom i opremom, identifikacija poginulih, dekontaminacija osoba koje su bile u kontaktu s opasnim kemikalijama i štetnim tvarima i drugi oblici zdravstvene skrbi ugroženog stanovništva.

4.1.5. Uloga Ministarstva unutarnjih poslova u krizama izazvanim opasnim otpadom

Službe i postrojbe Ministarstva unutarnjih poslova (MUP) u slučaju kriznih situacija izazvanih opasnim otpadom mobiliziraju se i angažiraju sukladno posebnim propisima. Na temelju članka 8. Zakona o ZiS-u, policija i dio redarstvenih snaga koje je MUP u postupku izrade namjenskog SOP-a deklarirao za ovu namjenu, osiguravaju i izoliraju mjesta nesreće, reguliraju promet i osiguranje za vrijeme intervencije, osiguravaju i rade na očuvanju javnog reda i mira u uvjetima neposredne opasnosti, nesreće, velike nesreće i katastrofe.

MUP je odgovoran i za provođenje kriminalističkih obrada u slučajevima počinjenja kaznenih djela i prekršaja u uvjetima neposredne opasnosti, nesreće, velike nesreće i katastrofe. Isto tako osiguravaju javni red i mir tijekom evakuacije i na mjestima prihvata i zbrinjavanja stanovništva, osiguravaju konvoje i prometnice (putova evakuacije), i zaduženi su za identifikaciju žrtava kao i potragu za nestalima.

4.1.6. Oružane snage

Veza civilnih institucija i njenih komponenti kao što je sustav ZiS-a, i vojnih kao što su Oružane snage u većini zemalja u povijesti je bila posljedica ratnih djelovanja. Međutim planiranje za slučaj kriznih stanja u ratu i miru (prirodne i tehnološke katastrofe) povezano je, i gotovo sve akcije i pripreme u miru važne su i za djelovanje u ratu. Potrebno je istaknuti da tehnološke katastrofe (u koje spadaju i one izazvane opasnim otpadom) po svom razornom učinku često ne zaostaju za ratnim pustošenjima, uzrokujući veliki broj ljudskih žrtava, teške posljedice na okoliš i velike materijalne štete. Uobičajena je praksa u svijetu suradnja vojnog i civilnog segmenta u zaštiti stanovnika, dobara i okoliša u kriznim stanjima. Time se osigurava visok stupanj djelotvornosti za kriznih stanja, bolja angažiranost kadra oba segmenta, a time i manji troškovi. U kriznim

situacijama kao što su one izazvane opasnim otpadom, službe i postrojbe Glavnog stožera Oružanih snaga Republike Hrvatske mobiliziraju se i angažiraju sukladno posebnim propisima i na temelju odredbi čl. 111. Zakona o obrani.[6]

5. OBAVJEŠĆIVANJE JAVNOSTI I KOMUNIKACIJA S MEDIJIMA

U kriznim situacijama sukladno zakonu u nadležnosti je Vlade Republike Hrvatske, DUZS, ili na tijelima JLS ili Gradonačelnika i ostalih sudionika ZiS-a pružanje točnih, pravodobnih i usklađenih izvješća i informacija pravnim osobama ili stanovništvu za vrijeme neposrednih prijetnji, nesreća, velikih nesreća ili katastrofa od vitalnog je značaja u ovladavanju izazvanom krizom. Suradnja s medijima je bitna i kako bi se trenutne i redovito ažurirane informacije prenosile raznovrsnim načinima javnog priopćavanja uključujući konferencije za novinare, intervju, izjave za javnost, izvješća, priopćenja za javnost, ili drugim načinima komunikacije (internet). Zbog važnosti situacije informiranje medija treba biti pažljivo planirano prije samog priopćenja. Zbog toga prije samog priopćenja glasnogovorniku trebaju biti dostupne sve raspoložive relevantne informacije u odnosu na hitnu situaciju, nesreću, veliku nesreću ili katastrofu.

Na državnoj razini Vlada Republike Hrvatske izdaje službene izjave i obavještenja za stanovništvo, ili za to ovlašćuje ravnatelja DUZS koji obavijesti šalje putem sredstava javnog priopćavanja (HRT, HINA), ili za detaljnije obavješćivanje stanovništva putem svih ostalih dostupnih medija.

Na lokalnim razinama za te aktivnosti je zadužen i odgovoran Gradonačelnik koji koristeći lokalne resurse npr; (službene stranice grada, lokalne medije, sustav displaya na vozilima javnog prijevoza ili na neke druge pogodne načine), stanovništvo osobito informira o: [3]

- stanju na pogođenom području, opasnostima za ljude, materijalna dobra i okoliš,
- pružanju pomoći zatrpanim i ozlijeđenim osobama,
- putovima evakuacije, mjestima zbrinjavanja i pružanja prve medicinske pomoći,
- kakvu pomoć i kada mogu očekivati,
- kako provoditi osobnu i uzajamnu zaštitu,
- načinima sudjelovanja i o suradnji s operativnim snagama zaštite i spašavanja u otklanjanju posljedica,
- gdje i od koga mogu dobiti dodatne informacije,
- ostalim činjenicama o stanju.

Informiranje o pojavi određenog događaja kao što se vidi može se izvesti raznim sredstvima, tehnikama i načinima izvješćivanja i informiranja javnosti. Uporaba jednog ili drugog načina ili tehnike izvješćivanja ovisit će prvenstveno o vrsti događaja i ciljanoj skupini građanstva koje obavještavamo.

6. ZAKLJUČAK

Nesreće ili izvanredne situacije uzrokovane opasnim otpadom, bez obzira na to da li su nastale djelovanjem prirode ili čovjeka gotovo uvijek poprimaju razmjere krize, a ponekad i katastrofe, ugrožavajući pritom okoliš ili živote ljudi. Takve vrste kriza su prije svega posljedica lošeg gospodarenja opasnim otpadom, ali i „blagih“ stavova cjelokupne javnosti spram te problematike. Odnos čovjeka i prirode, koji se gotovo dva stoljeća

temeljio na antropocentrizmu, doveo je do niza globalnih, regionalnih i lokalnih ekoloških problema, koji su kulminirali krizama. Svjesni toksičnih svojstva opasnog otpada i opasnosti koje oni sa sobom nose, društvo u cjelini mora tražiti rješenja ovoga problema na njegovom samome izvoru – u dizajnu novih proizvoda, njegovoj proizvodnji i potrošnji. Ako preventivne i druge mjere u gospodarenju opasnim otpadom ne ostvare traženi rezultat (sigurnost ljudi i okoliša) potrebno je stvoriti dobro osposobljene i opremljene pripadnike sustava zaštite i spašavanja, koji u tom trenutku moraju efikasno odgovoriti na nastalu kriznu situaciju. Uloga sustava zaštite i spašavanja u krizama izazvanim opasnim otpadom je jedna od najsloženijih i od osnovnog je sigurnosnog i gospodarskog interesa modernog društva. Kako bi sustav zaštite i spašavanja Republike Hrvatske i u budućnosti zadržao svoju posebnu namjensku funkciju za reagiranja u krizama izazvanim opasnim otpadom, potrebno je daljnje kontinuirano unapređenje sustava kroz jačanje njegove koordinacijske funkcije, kao i što bolja opremljenost novim i tehnološki naprednijim materijalno - tehničkim sredstvima.

Samo velikim promjenama koje se mogu ostvariti postupno, može se doći do boljih rezultata u gospodarenju opasnim otpadom, i stavovima spram njega, a time i smanjiti potencijalne krize koje on može izazvati. Promjenom svojih stavova i percepcije o problematici opasnog otpada, kao i većom zainteresiranošću za krizne situacije koje on može prouzročiti, može se utjecati na to kakva će nam budućnost biti, jer za razliku od prošlosti, ona još nije napisana.

7. LITERATURA:

- [1] Kalambura, S., Mihalinić, M., Mihaljević, B.: [Menadžment u zaštiti okoliša](#), Zagreb, Zbornik radova VI. Znanstveno-stručne konferencije s međunarodnim sudjelovanjem "Menadžment i sigurnost", 2011.
 - [2] Lebeda, N., Mihalić, M.: Projektiranje vježbi kriznih situacija, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica, 2011.
 - [3] Obradović, M.: Opasni otpad kao izvor kriznih situacija, završni rad, Velika Gorica, 2012.
 - [4] Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07)
 - [5] Smjernice za organizaciju sustava zaštite i spašavanja na području Grada Zagreba za razdoblje 2010. – 2012. (Službeni glasnik Grada Zagreba – pročišćeni tekst, 16/09)
 - [6] Smolec, D.: Reakcija sustava zaštite i spašavanja na biološki napad, završni rad, Velika Gorica, 2012.
 - [7] Strategic plan 2007-2012, Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration, U.S. Department of Transportation
 - [8] Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07)
-

19. O rizicima uporabe helikoptera u protupožarnim aktivnostima s gledišta mehanike leta,

Prof. dr. sc. Milan Vrdoljak, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za zrakoplovstvo, e-mail: milan.vrdoljak@fsb.hr, Prof. dr. sc. Slobodan Janković, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za zrakoplovstvo, e-mail: jeanslobodan@gmail.com, Dipl. ing. Danijel Vuković, MORH, Služba za razvoj, opremanje i modernizaciju, e-mail: danijel.vukovic@morh.hr

SAŽETAK

Uporaba helikoptera u protupožarne svrhe podrazumijeva izazove za letačke posade jer se takvi namjenski letovi razlikuju po mnogim rizičnim aspektima kakvih nema u uobičajenim zadaćama. Gaseći požar protupožarnim vjedrom, kao i zbog izvođenja ostalih aktivnosti u opožarenim zonama, helikopter se uvodi u područja u kojima dolazi do promjene gustoće zraka zbog utjecaja požara, što utječe na aerodinamiku rotora i ukupne performanse helikoptera te može dovesti do ugrožavanja sigurnosti letenja. Predočenim pojednostavljenim matematičkim modelom atmosfere iznad požarišta i njegovim utjecajem na helikopter u režimu horizontalnog leta, dobiveni su rezultati temeljem kojih su definirani korisni zaključci i preporuke procedura za letačke posade koje se upućuju na protupožarne zadaće. Na helikopter u protupožarnim ulogama opremljen vodenim topom može doći do narušavanja stabilnosti i kvalitete upravljanja helikoptera tijekom rada topa. Primjenom linearnog modela helikoptera s vodenim topom analiziran je utjecaj vodenog topa s impulsnim i kontinuiranim mlazom na dinamiku helikoptera.

Ključne riječi: atmosfera iznad požara, vodeni top, aerodinamika helikoptera, performanse helikoptera, stabilnost helikoptera

SUMMARY

The use of helicopters in firefighting purposes implies challenges for flight crews, because such dedicated flights differ in many aspects of risk which are not enclosed in ordinary tasks. In aerial firefighting or other activities in the wildfire areas, a helicopter is introduced into zones with change in air density due to the fire, affecting the aerodynamics of the main rotor and the overall performance of the helicopter what could lead to endangering of flight safety. Presented simplified mathematical model of the atmosphere above the wildfire and its influence on helicopter in horizontal flight regime defines recommendations for flight crew involved in aerial firefighting missions. On helicopter in aerial firefighting roles equipped with water cannon a stability and handling qualities of helicopter could be violated during the operation of a cannon. Influence of both impulse water projectile and continuous jet on helicopter dynamics was analyzed with application of linear model of helicopter with water cannon.

Keywords: atmosphere over wildfire, water cannon, helicopter aerodynamics, helicopter performance, helicopter stability

UVOD

Ovim radom obuhvaćena je analiza s gledišta mehanike leta dvaju rizičnih utjecaja na let helikoptera u protupožarnim ulogama: utjecaj atmosfere iznad požarišta na performanse helikoptera i utjecaj vodenog topa na dinamiku helikoptera.

Može se očekivati da je utjecaj atmosfere iznad požarišta na dinamiku leta helikoptera značajan te ga je potrebno razmatrati kao jedan od osnovnih ograničavajućih čimbenika zračnoj potpori gašenju požara na velikim otvorenim prirodnim područjima. Za analizu ove situacije razvijen je pojednostavljeni matematički model atmosfere pod određenim pretpostavkama, kao i matematički model helikoptera koji se sastoji od modela njegovog nosećeg rotora. Rezultati analize prikazuju utjecaj atmosfere iznad požarišta na potrebnu snagu helikoptera u horizontalnom letu i raspoloživu snagu.

Uporaba vodenog topa na helikopterima najčešće se primjenjuje za gašenje požara na visokim zgradama u urbanim područjima. Stabilnost helikoptera može biti narušena zbog utjecaja kontinuiranog vodenog mlaza ili vodenog projektila, koji mogu dovesti do degradacije kvalitete upravljanja helikopterom te time ugroziti stabilnost i u konačnici narušiti i sigurnost leta helikoptera.

UTJECAJ ATMOSFERE IZNAD POŽARIŠTA NA PERFORMANSE HELIKOPTERA

Model atmosfere iznad požarišta

Modeliranje šumskog požara i njegovog utjecaja na atmosferu predstavlja složenu zadaću zbog niza razloga kao što su složeni kemijski procesi, nelinearni odnosi utjecaja vatre na strujanje zraka, složena i nepotpuno poznata svojstva zračenja i procesa izgaranja.

Interaktivni učinci vatre i atmosfere se značajno manifestiraju kroz vjetar čiji se parametri pod utjecajem vatre mogu promijeniti ili pak sam vjetar može nastati u vatrenom području. Utjecaj sprege vatre i atmosfere nastaje na nekoliko desetaka metara od vatrene fronte, a osjeća se na mnogo širim područjima od ukupno požarom zahvaćene površine. Modeliranje izgaranja se može izvesti pod pretpostavkom brzine i načina širenja vatre i zahtijeva snažnu računalnu potporu i složeni postupak definiranja početnih uvjeta kao što su konfiguracija terena s opisom goriva koje izgara (šuma, grmlje, trava itd.).

U analizi utjecaja atmosfere iznad požarišta na helikopter u letu, poznavanje modela brzine i načina širenja vatre nije relevantno, već je bitno poznavati gustoću zraka i stanje vjetra kako bi se odredile aerodinamičke sile i momenti koje djeluju na helikopter. Stoga se u razvoju matematičkog modela razmatraju samo aspekti koji su bitni za određivanje aerodinamičkih sila i momenata te utjecaja na performanse letjelice.

Jednadžbe kontinuiteta, količine gibanja, energetske jednadžbe i jednadžbe stanja plina [3] primijenjene su u Kartezijskom koordinatnom sustavu s osi z orijentiranoj prema gore, s konačnim ciljem dobivanja funkcijske ovisnosti promjene temperature i gustoće s visinom. Pritom se usvajaju i sljedeće pretpostavke:

- turbulencija je zanemarena,
- zrak je savršeni plin,
- jednodimenzionalno (vertikalno u smjeru z osi), stacionarno, neviskozno stlačivo strujanje.

Uz navedene pretpostavke iz jednadžbe kontinuiteta, jednadžbe količine gibanja i energetske jednadžbe te jednadžbe stanja definiran je pojednostavljeni model atmosfere iznad požarišta:

$$\frac{d\rho}{dz} = \rho \frac{g + RG}{w^2 - RT}$$

$$\frac{\lambda}{C} \frac{dG}{dz} = -RT \frac{g + RG}{RT - w^2} - C_v G$$

$$\frac{dT}{dz} = G \quad (1)$$

$$\rho w = C$$

$$p = \rho R T .$$

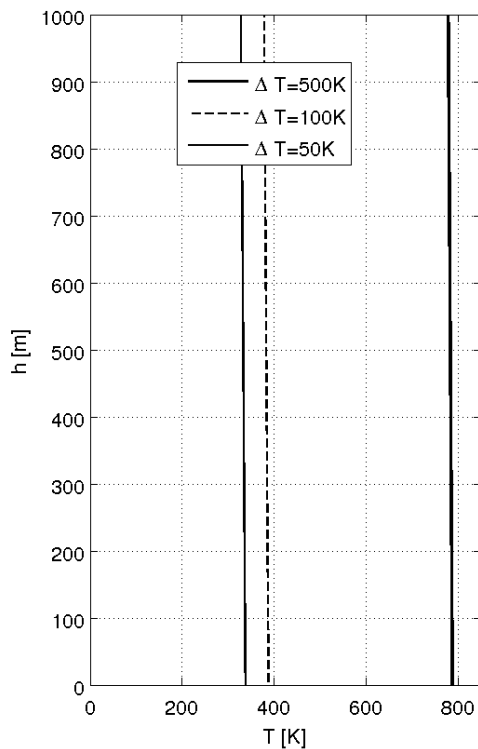
Pri tome je definirana veza gustoće ρ i vertikalne brzine vjetra w preko parametra C ; nova varijabla G kao derivacija temperature po visini; te za dane specifične toplinske kapacitete pri konstantnom tlaku C_p i volumenu C_v : $C_p - C_v = R$. Navedeni sustav (1) sa tri diferencijalne i dvije algebarske jednačbe određuje funkcijsku ovisnost tlaka p , gustoće ρ , vertikalnog vjetra w , temperature T te gradijenta temperature G o visini z . Plinska konstanta vlažnog zraka označena s R koristi se u mehanici leta [5], λ je koeficijent toplinske provodljivosti, a g ubrzanje sile Zemljine teže. Detaljniji opis modela prezentiran je u [11].

Integracijom diferencijalnih jednačbi iz (1) uz pretpostavku karakterističnu za standardnu atmosferu $C=0$, početne uvjete na razini mora $z = 0$: p_0 , ρ_0 , w_0 , T_0 i G_0 , dobivaju se funkcije temperature i gustoće, odnosno tlaka u ovisnosti o visini:

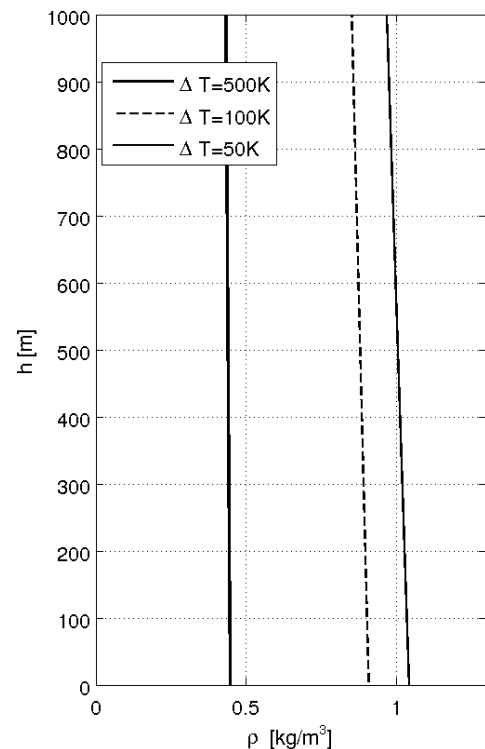
$$T = T_0 - \frac{\lambda}{C_p C} (G - G_0) - \frac{g}{C_p} z$$

$$p = p_0 e^{\left(-\frac{g}{R} \int_0^z \frac{dz}{T} \right)} .$$

Početni uvjet za temperaturu može se zapisati kao $T_0 = T_{0s} + \Delta T$, pri čemu je ΔT razlika temperatura ili temperaturna anomalija u odnosu na T_{0s} standardnu temperaturu na razini mora. Za požare na otvorenim područjima može varirati od 50 do 500 ili više Kelvina, što ovisi o vrsti goriva, udaljenosti vatrene fronte i konfiguraciji terena. Očekivani rezultati pojednostavljenog modela atmosfere iznad požarišta prikazani su na dijagramima sa slika (1). i (2).



Slika 1. Ovisnost promjene temperature T s visinom z za različite vrijednosti temperaturne anomalije ΔT



Slika 2. Ovisnost promjene gustoće ρ s visinom z za različite vrijednosti temperaturne anomalije ΔT

Na slici (2) vidljivo je kako visoka temperatura u velikoj mjeri utječe na gustoću - veća temperaturna anomalija izaziva manje vrijednosti gustoće. Smanjenje gustoće s visinom je malo, kao i smanjenje temperature (slika 1). Za zadane početne uvjete promjena tlaka s visinom je gotovo identična promjeni u uvjetima standardne atmosfere. Na temelju ovog pojednostavljenog modela nije moguće odrediti vertikalni vjetar w koji je prisutan prema rezultatima složenog, trodimenzionalnog, nestacionarnog spregnutog modela požarišta i atmosfere [1]: i do 20m/s na visinama do 1000m.

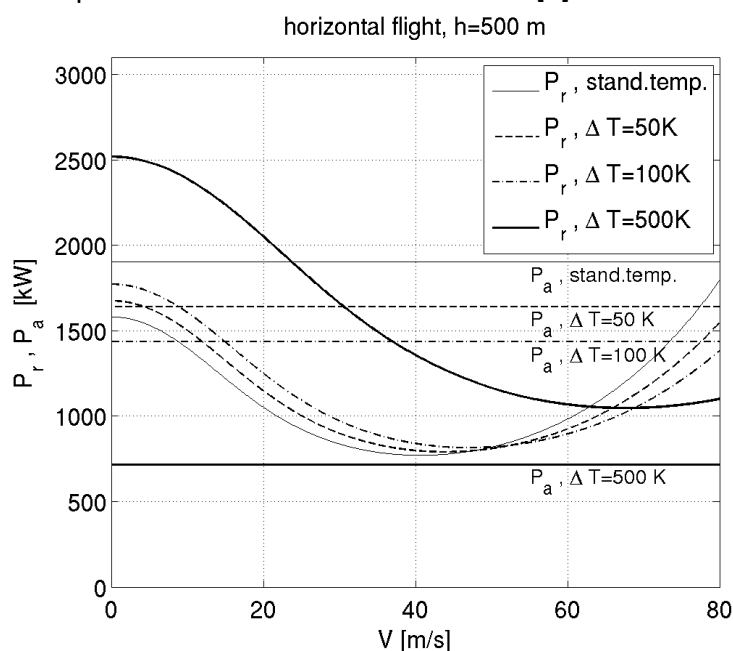
a. Utjecaj atmosfere iznad požarišta na helikopter

Primarni utjecaj modela atmosfere iznad požarišta na helikopter ima iznos gustoće. Smanjenje vrijednosti gustoće ima direktne posljedice na sve aerodinamičke sile i momente koje djeluju na helikopter. Također, smanjenje gustoće značajno utječe na performanse motora. Budući da je prezentirani jednodimenzionalni model atmosfere vremenski neovisan, bit će primijenjen na analizu njezinog utjecaja na helikopter u stacionarnom režimu leta.

Rezultati dobiveni pojednostavljenim modelom atmosfere iznad požarišta implementirani su u aerodinamički model nosećeg rotora helikoptera temeljen na teoriji elementarnog kraka [14]. U analizi je promatran utjecaj parametra temperaturne anomalije ΔT na noseći rotor helikoptera generičkog transportnog helikoptera u ravnotežnom letu pri različitim brzinama leta. Izračun koeficijenta pogonske sile C_T i pogonske snage C_P , detaljnije prikazan u [11], pokazao je njihovo smanjivanje s porastom temperaturne

anomalije za sve brzine leta. Pogonska sila i okretni moment rotora osjetno se smanjuju s povećanjem temperaturne anomalije, što je uvjetovano smanjenjem koeficijentata C_T i C_P , ali u puno većoj mjeri smanjenjem gustoće. Pogonska sila na helikopteru u ravnotežnom letu, između ostalog, predstavlja uzgonsku silu kojom se uravnotežuje težina letjelice. Njeno smanjenje uzrokuje gubitak vertikalne ravnoteže, dakle gubitak visine, odnosno za zadržavanje visine leta potrebna je korekcija ravnotežnih vrijednosti upravljačkih veličina, ponajprije kolektivnog postavnog kuta.

Za analizu performansi helikoptera nužno je promatrati potrebnu i raspoloživu snagu, koja je ovdje razmatrana za uvjete horizontalnog leta na visini $z=500$ m. U analizi je pretpostavljen uniformni protok zraka kroz noseći rotor i empirijska korekcija za induciranu snagu i snagu za svladavanje otpora profila [6,9]. Potrebna snaga P_r za horizontalni let cijelog helikoptera u ovisnosti o brzini leta prikazana je na slici (3) za različite vrijednosti temperaturne anomalije ΔT . Uz to je prikazana i raspoloživa snaga dva turbovratilna motora razmatranog helikoptera za koju je pretpostavljeno da je funkcija tlaka i temperature te da ne ovisi o brzini leta [6].



Slika 3. Potrebna P_r i raspoloživa snaga P_a helikoptera u funkciji brzine leta V i temperaturne anomalije ΔT

Sa slike (7) uočljivo je da za lebdjenje i manje brzine leta potrebna snaga raste s povećanjem temperaturne anomalije, što je posljedica povećanja inducirane snage potrebne za održavanje horizontalnog leta pri većim iznosima temperaturne anomalije. Za velike brzine leta primjetno je smanjenje potrebne snage s porastom iznosa temperaturne anomalije, što je posljedica smanjenja aerodinamičke sile otpora letjelice uzrokovane smanjenjem gustoće. Rast temperaturne anomalije i smanjenje gustoće sukladno rezultatima pojednostavljenog modela atmosfere iznad požarišta, rezultira u padu raspoložive snage motora. Međusobnom usporedbom iznosa potrebne i raspoložive snage sa slike (3) uočljivo je smanjenje viška snage helikoptera u horizontalnom letu, odnosno dodatna ograničenja ovojnice uporabe helikoptera. Tako npr. za iznos temperaturne anomalije od 100K nije moguće lebdjenje niti let s brzinama manjim od 15 m/s, a pri $\Delta T=500K$ horizontalni let uopće nije moguć.

DOPRINOS ANALIZI STABILNOSTI HELIKOPTERA S VODENIM TOPOM

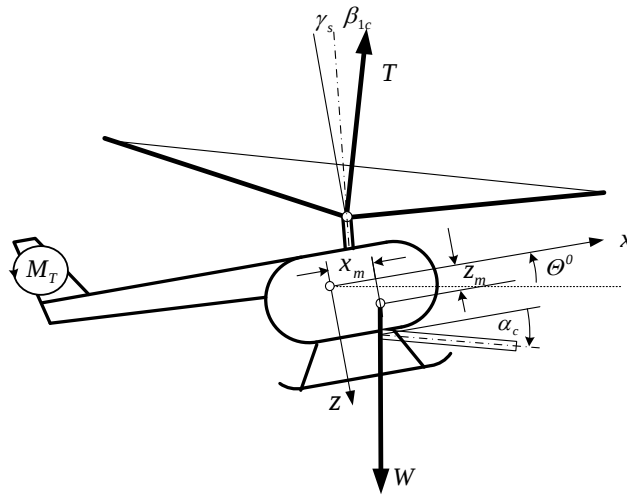
Helikopteri opremljeni vodenim topovima za protupožarnu namjenu

Helikopteri opremljeni vodenim topovima pokazali su se kao pouzdane i učinkovite platforme za gašenje različitih vrsta požara, a pogotovo onih na visokim zgradama u urbanim područjima i na brodovima na moru. Taktika gašenja požara helikopterima opremljenim vodenim topovima može biti iz položaja lebdenja ili pak iz progresivnog leta. Pritom vodeni top može imati mogućnost pomaka kako po azmutu, tako i po elevaciji. Ugradnja topa na helikopter se može izvesti na dva načina - ispod helikoptera paralelno s njegovom uzdužnom osi ili unutar putničkog ili teretnog prostora kada je top bočno montiran. Izvedba vodenog topa može biti s kontinuiranim vodenim mlazom vode ili pak s impulsnom tehnikom koja podrazumijeva ispaljivanje vodenog projektila koji se precizno usmjerava na cilj, tj. na žarište požara. Dok se tehnika kontinuiranog mlaza koja se sastoji od spremnika vode, pumpe i šmrka, koristi dugi niz godina, impulsna tehnika se primjenjuje u posljednjih 20-ak godina i predstavlja relativno novi pristup u načinu, učinkovitosti i taktici gašenja požara iz helikoptera [4]. Impulsna tehnika podrazumijeva postojanje manje količine vode pripremljene u komori topa kao vodenog projektila koji se pod velikim pritiskom i velikom brzinom izbacuje vani. Dinamički učinci vodenog projektila vidljivi su u sposobnostima probijanja određenih prepreka (npr. razbijanje prozorskoga stakla) te velikoj količini gibanja kojom se postiže veći učinak gašenja s manje količine vode. Nadalje, učinkovitost ovakvog gašenja zasniva se i na istovremenoj apsorpciji topline i gašenju vatre zbog trenutnog sprječavanja dotoka okolišnjeg zraka uslijed velike pokrivenosti i raspršenosti vode (veličina kapljica od 50 do 100 mikrona). Mogu se sumirati prednosti gašenja impulsnom tehnikom:

- gašenje manjih požara je trenutno,
- usmjeravanje vode je precizno,
- dovoljna je mala količina vode pa su štete prouzročene gašenjem minimalne,
- mogu se gasiti jako zapaljivi materijali,
- omogućen je brzi pristup požarištu zbog smanjenja temperature.

Postojanje kontinuiranog mlaza vode ili ispaljivanje vodenog projektila može imati utjecaja na stabilnost helikoptera i te dovesti do narušavanja kvalitete upravljanja. U ovom poglavlju će se analizirati sustav helikoptera i vodenog topa te pokazati pristup i analiza stabilnosti spregnutog sustava.

U analizi će se razmatrati generički transportni helikopter s konvencionalnom konfiguracijom, glavni i repni rotor, opremljen jednocjevnim vodenim topom montiranim na uzdužnoj osi helikoptera, u režimu impulsnog i kontinuiranog djelovanja (slika 4).



Slika 4. Geometrija i sile na helikopter s vodenim topom u lebdenju

20. Jednadžbe gibanja helikoptera u lebdenju

Za analizu je iskorišten linearni model helikoptera, a utjecaj vodenog topa se razmatra kao linearna perturbacija. Linearizirane jednadžbe oko referentnog ravnotežnog položaja dane su prema [7]:

$$\dot{\mathbf{x}} - \mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{B} \cdot \mathbf{u}(t) + \mathbf{f}(t). \quad (2)$$

U ovom se modelu razmatra samo uzdužno gibanje. Općenito, bočno i uzdužno gibanje je spregnuto zbog nesimetričnosti aerodinamičkih sila i inercijalnih nesimetričnosti. Razmatrani model primijenjen je na režim lebdenja i pri tome se bočno gibanje nije razmatrano, tj. uzdužno gibanje je razdvojeno od bočnog te se vektor stanja $\mathbf{x}$ sastoji od u (horizontalne) i w (vertikalne) brzine te q (kutne brzine) i θ (kuta propinjanja) oko osi y :

$$\mathbf{x} = [u \quad w \quad q \quad \theta]^T.$$

Vektor upravljanja $\mathbf{u}$ se sastoji od kolektivnog postavnog kuta θ_0 i uzdužnog cikličnog postavnog kuta θ_{1s} :

$$\mathbf{u} = [\theta_0 \quad \theta_{1s}]^T.$$

Matrice $\mathbf{A}$ i $\mathbf{B}$ u sustavu (2) predstavljaju matricu sustava i matricu upravljanja za referentno stanje lebdenja, dok je $\mathbf{f}$ vektor poremećaja sustava.

Za sustav helikoptera s ugrađenim vodenim topom i spremnikom vode mogu se primijeniti gornje jednadžbe, ali treba uzeti u obzir nove geometrijske i inercijalne parametre sustava. Zbog promjene mase i momenata tromosti mijenjaju se koeficijenti dinamičke stabilnosti za sile i momente ukupnog sustava helikoptera s topom. Slijedom toga i referentno stanje; ravnotežni let pri lebdenju za helikopter s topom imat će drugačije referentno stanje od referentnog stanja samog helikoptera. Model gibanja helikoptera, analiza ravnotežnog leta, kao i analize utjecaja topa na razmatrani helikopter koji su pregledno dani u nastavku ovog teksta, detaljno su opisani u [12].

21. Impulsni vodeni top i njegov utjecaj na helikopter

Način postizanja vodenog projektila je baziran na principu ubrzavanja (komprimiranim zrakom) i izbacivanja određene količine vode kroz izlazni presjek cijevi vodenog topa. Pritom dolazi do razvoja reaktivne sile koja se može neutralizirati elastičnom vezom između helikoptera i vodenog topa ukoliko je potrebno. U ovoj analizi pretpostavlja se kruta veza između helikoptera i vodenog topa.

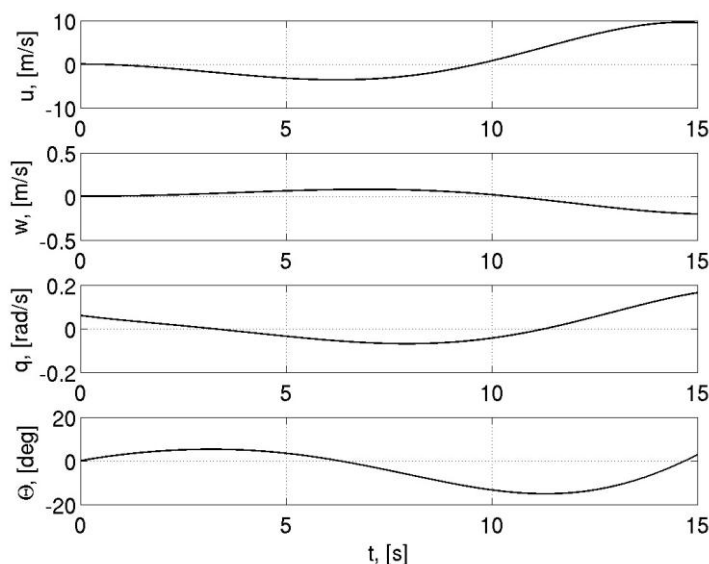
Za detaljniju analizu modela impulsnog vodenog topa može se koristiti analogija s artiljerijskim topovima, gdje se područje proučavanje balističkih svojstava projektila i njegove interakcije s cijevi topa te mehanike leta dijeli na unutarnju i vanjsku balistiku [10]. U ovom primjeru baziramo se na izračun impulsa reaktivne sile F_C i određivanje njezinog učinka na dinamički odgovor helikoptera [13]. Ukupni impuls zraka i vode

generiran reaktivnom silom je $J_{\text{tot}} = \int_0^{\Delta t} F_C \cdot dt$. Moment propinjanja zbog reaktivne sile

iznosi $M_C = F_C \cdot r_C$, gdje je r_C udaljenost topa od središta mase letjelice. Ovaj moment, na kraju svoga djelovanja, generira kutnu brzinu propinjanja helikoptera:

$$q_0 = \frac{1}{I_{yy}} \int_0^{\Delta t} M_C \cdot dt = \frac{J_{\text{tot}} r_C}{I_{yy}}.$$

Utjecaj djelovanja impulsnog vodenog topa na helikopter kroz model (2) razmatran je kao poremećaj početnih vrijednosti varijabli stanja. Očigledno, početni iznos kutne brzine propinjanja sustava helikoptera bit će jednak q_0 . Početna perturbacija kuta propinjanja je ovdje zanemarena. Za ovaj slučaj vrijednost vektora poremećaja je $\mathbf{f} = 0$. Rezultati opisanog gibanja generičkog transportnog helikoptera [12] prikazani su na slici (5).



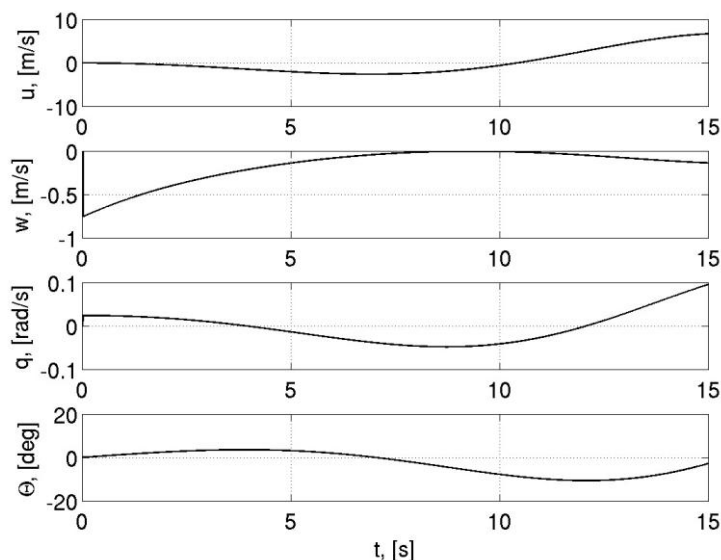
Slika 5. Rezultati za brzine, kutnu brzinu i kut propinjanja helikoptera za slučaj impulsnog vodenog topa

22. Vodeni top s kontinuiranim mlazom i njegov utjecaj na helikopter

U slučaju vodenog topa s djelovanjem kontinuiranog vodenog mlaza stvara se reaktivna sila F_C koja je jednaka umnošku brzine vode i masenog protoka na izlazu iz cijevi. Ova sila i njezin moment M_C razmatrat će se u modelu (2) kao perturbacija, te normalizirane sile i momenti definiraju vektor poremećaja $\mathbf{f}$:

$$\mathbf{f} = \begin{bmatrix} \frac{F_{Cx}}{m} & \frac{F_{Cz}}{m} & \frac{M_C}{I_{yy}} & 0 \end{bmatrix}^T,$$

gdje su F_{Cx} i F_{Cz} komponente reaktivne sile u vertikalnoj ravnini. Rezultati opisanog gibanja razmatranog generičkog helikoptera [12] su prikazani na slici (6).



Slika 6. Rezultati za brzine, kutnu brzinu i kut propinjanja za slučaj vodenog topa s kontinuiranim mlazom

ZAKLJUČAK

Rezultatima analiziranih modela utjecaja atmosfere iznad požarišta na dinamiku leta helikoptera i stabilnosti helikoptera opremljenog vodenim topom, nastojalo se s gledišta mehanike leta, ukazati na postojanje rizičnih situacija kroz promjene relevantnih parametara.

Glavni rezultat, kakav se i očekivao, pojednostavljenog modela atmosfere iznad požarišta je smanjenje gustoće s porastom temperaturne anomalije u odnosu na uvjete standardne atmosfere. Sa smanjenjem gustoće opada i pogonska sila na disku rotora, odnosno uzgonska sila, što može rezultirati ugrozom sigurnosti letenja helikoptera. Dobiveni rezultati za potrebnu i raspoloživu snagu helikoptera u horizontalnom letu mogu se opisati kao efekt visine po gustoći: porast temperature na tlu, odnosno porast temperaturne anomalije popraćen je povećanjem visine po gustoći. Pilotu helikoptera koji se u horizontalnom letu približava zoni požara (gašenje požara podvjesnim vjedrom, slijetanje u zone požara poradi premještanja i evakuacije protupožarnih postrojbi, dostave vode i opreme te izvlačenja unesrećenih) temeljem prezentiranih rezultata mogu se dati sljedeće preporuke:

- U zonu požara, za odabranu visinu leta, sigurnije je ulaziti s većom brzinom leta budući da se optimalni režim minimalne potrebne snage s povećanjem temperature tla, odnosno temperaturne anomalije, pomjera na veće brzine leta.
- Čak i na umjerenim visinama iznad požarišta zalebdenje vjerojatno neće biti ostvarivo.
- Pri ulasku u zonu iznad požarišta treba biti spreman na povećavanje kolektivne komande postavnog kuta radi održavanja horizontalnog ravnotežnog leta.

U smislu obuke i pripreme pilota na ovakve izvanredne situacije predloženi model može poslužiti i kao osnova pri izradi matematičkog modela simulatora leta helikoptera (ili aviona), čijom bi se uporabom postigle velike uštede i značajno doprinijelo osposobljenosti letačkih posada u letu u okruženju atmosfere u zoni požara. Za provedbu prezentiranog modela potrebne su temperature tla, odnosno temperaturna anomalija požarišta.

Glavni nedostatak predstavljenog modela je nemogućnost realne estimacije vertikalne brzine vjetra iznad požarišta. Njen utjecaj na dinamiku leta helikoptera može biti značajan te bi ga se moglo obuhvatiti složenijem modelu atmosfere iznad požarišta, poput spregnutog nestacionarnog modela požara i atmosfere prema [1] ili prema [2]. No treba imati na umu, ukoliko bi takav model bio i dostupan, za njegovu primjenu potrebni su realni podaci o geometriji terena i raslinju.

U analizi stabilnosti helikoptera opremljenog vodenim topom bitno je naglasiti da su sve amplitude u granicama linearne teorije koje je bila primijenjena u analizi s impulsnim i vodenim topom s kontinuiranim mlazom. U oba slučaja, nakon djelovanja impulsnog topa ili nakon početka djelovanja vodenog topa s kontinuiranim mlazom, helikopter je dobio slične perturbacije kutne brzine propinjanja, kuta propinjanja i komponente brzine uzduž osi x . Razlika ovih dvaju slučajeva je u vertikalnoj komponenti brzine - za djelovanje topa s kontinuiranim mlazom postoji mala početna vrijednost brzine u smjeru prema gore. Zaključak analize od interesa pilotu jest činjenica da su svi ovi poremećaji kvaziperiodični i divergentni s kvazi-periodom od oko 15 s, što će pilotu dati dovoljno vremena za poduzimanje reakcije kako bi svojim upravljanjem poništio učinke ovih poremećaja. Poznavanje kinematičkih i dinamičkih svojstava vodenog projektila i kontinuiranog mlaza u slučajevima djelovanja s helikoptera, može poslužiti i u razvoju ciljničkog uređaja koji bi posadi helikoptera bio od pomoći u protupožarnim aktivnostima.

LITERATURA

1. Clarck, T.L., Jenkins, M.J., Coen, J. and Packhan, D. *A Coupled Atmosphere - Fire Model: Convective Feedback on Fire-Line Dynamics*, Journal of American Meteorological Society, June 1996, pp.875-901.
2. Grishin, A. M. *Matematicheskoye Modelirovaniye Lesnykh Pozharov i Novyye Sposoby Bor'by s Nimi*, Nauka Publishers, Novosibirsk, 1992, pp.408.
3. Hughes, W.F. and Brighton, J.A. *Fluid Dynamics, Schaum's Outline Series*, Mc-Graw Book Company, 1967
4. IFEX GmbH, *The Firecopter - impulse technology airborne*, 2011
5. Janković, S. *Mehanika leta zrakoplova*, Sveučilište u Zagrebu, FSB, Zagreb 2002.
6. Leishman, J. G. *Principles of Helicopter Aerodynamics*, Cambridge University Press, 2006
7. Padfield, G. D. *Helicopter Flight Dynamics*, Second Edition, 2007
8. Prouty, R.W. *Helicopter Performance, Stability and Control*, Krieger Publ., Florida, 1986
9. Seddon, J. *Basic Helicopter Aerodynamics*. AIAA, Washington, 1990
10. Šikanić, A. *Topničko oružje*, 2000., Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb
11. Vuković, D., Slamić, M., Janković, S., Vrdoljak, M., About the influence of the atmosphere over the wildfire on the flight dynamics for helicopter simulator application, Proceedings of 36th European Rotorcraft Forum, Paris, 2010
12. Vuković, D., Vrdoljak, M., Janković, S. Analysis of the stability of the helicopter with water cannon, Proceedings of 7th International Congress of Croatian Society of Mechanics - 7ICCSM2012, Zadar, 2012.

13. Zanenga, E., Leorello, D., Bottasso C. L. *Feasibility Study of Rotorcraft Fire Fighting for High-Rise Buildings*, Journal of Aerospace Engineering, vol. 23, no. 3., 2010, pp. 166-175
 14. Župan, J. and Vrdoljak, M. *About the Estimation of the Required Power for a Helicopter in Forward Flight*, In Proceedings of International Symposium on Coupled Methods in Numerical Dynamics, CMND2009, Faculty of Mechanical Eng. And Naval Arch., Zagreb, 2009, pp. 335-344.
-

20. Muzej u kriznim situacijama – procjenjivanje opasnosti, planiranje i priprema,

Želimir Laszlo, konzervator savjetnik, Muzejski dokumentacijski centar

Da bi se muzeji na vrijeme i na pravi način pripremili za nesreće, potrebno je prihvatiti neka opća načela i konstatacije. Jedna je od takvih tvrdnja da nesreće nikada ne čekaju i da se uglavnom događaju nenadano. Muzeji su, a i kulturna dobra općenito, stalno izloženi opasnosti. To znači da se što više toga treba uraditi prije nesreće. Kada se ona dogodi, obično je kasno, a štete su velike. Druga je konstatacija činjenica da se radi o muzejskim zbirkama i muzejskim predmetima koji mogu biti od velike važnosti i vrijednosti te koji su dio identiteta nacije. Njihov gubitak je nepovratan i nikakvi novci od osiguranja ili obnove ne mogu nadoknaditi oštećenje ili gubitak kulturnoga dobra. Znači od nesreće se moraju čuvati i zaštititi originali. Za muzej jedino to ima smisla.

Osim toga, neophodna je odluka muzeja i samoupravnih zajednica da se u vezi sa zaštitom muzejskih zbirki od nesreća nešto ozbiljno želi učiniti. To niti izdaleka nije samorazumljivo. Muzejima je uvijek važnije raditi na nekoj izložbi, raditi s djecom i na onim aktivnostima koje su okrenute javnosti. Upravo to od njih vrlo često traže zajednica u kojoj djeluju i posebno financijeri koji ih plaćaju. Gotovo nikada nema dovoljno mjesta za pripreme u slučaju opasnosti. Ta svijest o potrebi da se u ovome segmentu muzejskoga djelovanja napravi mnogo više negoli se to sada čini nije u dovoljnoj mjeri prisutna čak niti u Ministarstvu kulture RH. Ono je za sve programe muzeja u 2011. izdvojilo 12.336.100,00 kuna (=100%). Za preventivnu zaštitu, a unutar koje se planiraju i pripreme za nesreću, Ministarstvo izdvaja samo 342.000,00 kuna (<3%). No, i unutar toga malog postotka samo se manji dio odnosi na pripreme za nesreću. Istina, neke od pripremnih aktivnosti odvijaju se kroz investicije, primjerice ugradnja alarmnih sustava, instalacija i sličnoga, ali svejedno je strašno kako se malo izdvaja za pripreme za nesreće.

Dakle, niti Ministarstvo, a onda se može zamisliti kako je u manjim samoupravnim zajednicama, nema dovoljno odlučnosti da se stvari s pripremama promijene. Naravno, uvijek ima važnijih stvari koje treba financirati. Nije samorazumljivo da neki muzej i njegov financijer uopće žele nešto za pripreme za nesreće napraviti, pogotovo to nije sigurno ako za to pritom treba i nešto novaca. Zato treba poraditi na širenju svijesti o važnosti i neophodnosti priprema. To je jedini način.

Da bi pripreme bile uspješne i djelovanje u nesreći, kada se ona dogodi, efikasno, treba nam osim volje i znanje. O čemu? Kada se radi o kulturnim dobrima, o gotovo svemu. O crkvama, dvorcima, palačama, kućama, kolekcijama, slikama, kipovima, vazama, rukopisima i dr.; o kamenu, cigli, platnu, koži, slonovači, drvu i dr.; o čuvaonicama, izložbama, transportu i dr.; o tome kako temperatura, relativna vlaga zraka, crvi, plijesni, svjetlo i drugo utječu na materijalno nasljeđe. Uz sve to moramo znati što više o tome kako ratovi, potresi, požari, poplave, krađe te druge katastrofe i nesreće utječu na kulturnu baštinu. Potrebna su nam ne samo opća znanja o postupanju u nesreći i

načinima djelovanja neko i mnogobrojna uska i specifična znanja koja se odnose na svaku vrstu kulturnih dobara. Primjerice, kada se radi o poplavi, moramo znati kako voda djeluje na papir te koliko treba plijesni da se razvije (ona obično nanosi najveće štete mokrim grafikama, akvarelima, gvaševima i drugome). Moramo znati kako se kao oblik mjere saniranja šteta papir zamrzava, koja je procedura i što treba imati od opreme. I tako za svaku vrstu muzejskih predmeta.

Ono što nam još treba na ovoj općenitoj razini svijest je o tome da nam treba timski rad. Nema toga tko sam zna kako se ponašaju razni, često složeni materijali od kojih su sazdane umjetnine kada su one izložene vodi, vatri, plinovima, vjetru i ostalome. Niti tu ne stojimo najbolje. Suradnju nije uvijek lako ostvariti.

Nije jednostavno, ali jednom se odnekle mora početi.

Sljedeće pitanje koje nam se snažno nametnulo glasi: možemo li skratiti put i naučiti ponešto od drugih? O da, itekako možemo. Možemo jako puno naučiti od CCI-a (*Canadian Conservation Institute*), AIC-a (*American Institute for Conservation*), instituta Getty, ICOM-a (*International Council of Museums*) i mnogih drugih. Svi oni, između ostaloga, imaju i sjajno razrađene upute za djelovanje muzeja u slučaju nesreća. No, možemo li u našim zajednicama djelovati samo po njihovim instrukcijama? Nikako! To jednostavno nije moguće.

Uzmimo za primjer što nam treba za zgradu muzeja, samostana ili crkve. Treba nam procjena stanja konstrukcije (radi potresa), procjena stanja električnih instalacija (radi požara), stanja dimnjaka (isto radi požara) te procjena opasnosti od požara i provale. Sve pobrojano ne radi muzej sam. Muzej tu nije meritoran. To smiju raditi samo ovlaštene tvrtke ili ovlašteni pojedinci. Tako propisuju naši zakoni i propisi. U SAD-u nije tako. Zato tamo uče da muzealci sami pokušaju učiniti potrebne procjene. To je, naravno, uvijek ispod razine onoga što kod nas urade specijalizirani profesionalci. Zato dio uputa velikih i moćnih nije uvijek primjeren našim prilikama.

S druge strane, u Hrvatskoj muzej nije obavezan imati procjenu opasnosti od požara, procjenu opasnosti od krađe i provale, alarmni sustav ili sprinklere. No, ipak uvijek preporučamo da se spomenute procjene učine profesionalno i u skladu s propisima, a sustavi ugrade.

Zaštita od požara regulirana je zakonom i sa (ako je dobro pobrojano) sedamnaest propisa. Svi oni obvezuju sve muzeje u Hrvatskoj. Naravno da svaki muzej treba uraditi sve što je u njegovoj moći da se svi propisi ispoštuju i da se napravi sve što treba za zaštitu od požara, ali u praksi stvari izgledaju malo drukčije. Ali, svejedno se može zaključiti da u zaštiti od požara, zahvaljujući propisima, imamo relativno dobru situaciju. Ne sjećam se da smo u muzejima imali katastrofalne štete po muzejske zbirke kao što si ih imali Amerikanci, Englezi, a bogme i Nijemci.

Evo još jednoga indikativnog primjera. *Heritage Preservation in support of the heritage Emergency National Task Force* sačinio je priručnik za ustanove u kulturi u SAD-u pod nazivom *Guide to Emergency response*. Tamo se traži: *Response Team leader, Emergency Responder Liaison, Health and Safety Coordinator, Security and Facilities Coordinator, Administrative and Financial Coordinator, Supplies and Equipment Coordinator, Communications Coordinator, Assessment Coordinator, Documentation Coordinator* i *Salvage Coordinator*. Hm, deset odgovornih osoba! U Hrvatskoj samo 27 muzeja od 227 ima deset ili više zaposlenih, a pedeset muzeja ima samo jednog ili njih dvoje. Ovu američku preporuku u Hrvatskoj jednostavno nije moguće provesti. Ako takvo što preporučimo ili propišemo, onda je velika vjerojatnost da priprema uopće neće biti. I

ICOM (*International Council of Museums*) je izradio *Guidelines for Disaster Preparedness in Museums*³³ u kojem traži procjenu opasnosti od potresa (na navedenoj stranici pod 2.2.3.), požara (3.1.) ili od strukturalnoga kolapsa zgrade (6.8.). Sve to i još mnogo toga kod nas ne procjenjuje muzej nego specijalizirane tvrtke.

Naravno, priručnika i preporuka što i kako treba raditi muzej kako bi se pripremio za nesreću i kako bi znao kako postupati u trenutku kada se nesreća dogodi, ima mnogo. No, svi su oni slični i svi traže slične stvari kao i u primjerima koje smo naveli. Velik je broj savjeta i uputa koristan, ali ih naši muzeji u cijelosti ne mogu provesti. Nema, dakle, ništa od direktne primjene ovih preporuka. Treba se prilagoditi sredini, lokalnim (našim) propisima, ponekad običajima i razini znanja s kojim raspolažemo u muzejima.

Sve su to bile pretpostavke s kojima smo se upustili u pisanje priručnika *Muzej u kriznim situacijama*.³⁴ Nastojali smo da upute budu kratke i jednostavne za razumijevanje, da nisu potrebna specijalna znanja za primjenu mjera koje se preporučuju, da budu stručne i da je svaka uputa provjerena u literaturi, kod stručnjaka i u praksi. Nadamo se da su one realne i da ih koliko-toliko može primijeniti i muzej s jednim zaposlenim djelatnikom.

U priručniku smo nastojali poštivati sve propise.³⁵ Navest ću primjer. Da bismo se pripremili, moramo procjenjivati opasnosti koje prijete posjetiteljima, osoblju muzeja, zgradi, zbirkama i ostalomu. U Hrvatskoj postoji Pravilnik o metodologiji za izradu procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja³⁶ koji obvezuje sve. Držali smo se odredbi iz ovoga propisa, a ne onih iz strane literature kadgod su postojale razlike među njima.

Evo nekoliko primjera.

Pri procjenjivanju opasnosti od poplava preporučili smo korištenje Karte zaštićenosti područja Republike Hrvatske od poplava i Karte mogućih ugroza Republike Hrvatske. Preslikali smo kartu i ona je sastavni dio našega priručnika. Slično smo učinili i s opasnostima od potresa i drugih opasnosti. Svega toga u preporukama spomenutih stranih priručnika za muzeje nema. Za naš je sigurno da ih mora biti.

Priručnik se sukcesivno objavljuje na mrežnim stranicama Muzejskoga dokumentacijskog centra³⁷, a potom i na stranicama časopisa *Informatica museologica*. U prvoj fazi 2011. godine objavljena su sljedeća poglavlja: *Što činiti u slučaju nesreće, velike nesreće ili katastrofe?* i *Procjene*. Iz prvoga poglavlja izdvajam temu *Što spašavati prvo* u kojoj su osim općih kriterija za listu prioriteta navedeni i specifični kriteriji za muzeje:

Što spašavati prvo

Kriteriji za listu prioriteta

Opći kriteriji

Vrsta nesreće koja se može dogoditi

Vrijednost predmeta – umjetnička, znanstvena, dokumentarna...

Značenje predmeta unutar politike skupljanja neke zbirke

Rijetkost pojedinog predmeta

Posebni kriteriji

³³ http://www.chin.gc.ca/Applications_URL/icom/guide12A.html

³⁴ Autori su Bianka Prečinić Kavur (Ministarstvo kulture RH, Zagreb) Helena Stublić (Filozofski fakultet, Katedra za muzeologiju, Zagreb) i Želimir Laszlo (Muzejski dokumentacijski centar, Zagreb).

³⁵ Priručnik se može konzultirati na adresi

http://www.mdc.hr/UserFiles/Image/zastita/2.DIO_Procjene_a.pdf.

³⁶ DUSZ – državna uprava za zaštitu i spašavanje: NN 174/04 i 79/07.

³⁷ www.mdc.hr

Procijenjena vrijednost predmeta (u kunama)

Fragilnost (osjetljivost) predmeta

Osjetljivost na pojedine vrste šteta (od vode, vatre, rukovanja...)

Papiri i tekstil izrazito su osjetljivi na vodu, a još više na požar – oni će, naravno, imati prednost pri spašavanju prilikom takvih nesreća.

Razumije se da treba pokušati spasiti sve muzejske predmete. No to u nesrećama često nije moguće. Zato se treba zapitati što je ustanova spremna izgubiti, a što je za nju vitalno, odnosno što se mora sačuvati. To će pomoći u izradi prioriteta.

I drugdje smo tako uvijek nastojali poštivati sve opće propise i onda unutar njih izdvojiti specifičnosti koji se tiču muzeja. U poglavlju o procjenama kao pomoćno sredstvo predložili smo i tablicu za procjenu je li ustanova pripremljena za nesreću.

	Da	Ne	Nisam siguran/sigurna
Jesu li telefonski brojevi i adrese hitnih i važnih službi ažurirani i dostupni osoblju?			
Jesu li telefonski brojevi muzejskog tima za spašavanje u hitnim situacijama ažurirani i dostupni osoblju?			
Je li osoblje spremno reagirati na nesreću (reakcija na zvuk alarma, rukovanje s aparatima za gašenje požara...)?			
Je li osoblje trenirano ili poučeno o sigurnosti u kući?			
Je li se osoblje spremno nositi s hitnim medicinskim slučajevima i pružanjem prve pomoći?			
Da li postoje kompleti za prvu medicinsku pomoć?			
Jesu li svi muzejski predmeti inventirani?			
Ima li muzej listu prioriteta spašavanja predmeta?			
Ima li muzej pohranjenu opremu i potrepštine za slučaj havarije?			
Jesu li provjerene baterijske svjetiljke?			
Ima li generatora i jesu li kontrolirani?			
Jesu li ažurirane kopije važnih dokumenata koji se čuvaju izvan zgrade?			
Da li postoji plan izlaza za nuždu i plan evakuacije ljudi i predmeta?			
Jesu li važne zbirke pohranjene podalje od prozora i instalacija?			
Imate li za slučaj nezgode, dogovor o upotrebi čuvaonice izvan ustanove, upotrebi zamrzivača itd.?			
Ima li muzej utvrđen režim korištenja ključeva i rezervne ključeve?			
Da li se generalno čišćenje ustanove redovito provodi svakih pola godine i da li učestvuju svi zaposleni?			
Znaju li policija i vatrogasci gdje se nalazi vaš muzej?			
Ima li muzej protupožarne alarmne uređaje?			
Jesu li protupožarni alarmni uređaji redovito kontrolirani?			
Jesu li sprinkleri redovito kontrolirani?			
Jesu li aparati za gašenje požara redovito kontrolirani i spremni za uporabu?			
Je li vatrogasni inspektor u zadnjih godinu dana bio u kontroli?			
Da li je moguć pristup vatrogasnih vozila muzeju?			
Je li električna instalacija u redu, imate li atest?			
Jesu li grijaća tijela čista od prašine?			
Ima li muzej protuprovalne alarmne uređaje?			
Jesu li protuprovalni alarmni uređaji redovito kontrolirani?			
Ima li muzej videonadzor?			
Pokrivaju li kamere sva ključna mjesta?			
Jesu li su gromobranske instalacije u ispravnom stanju ?			
Jesu li panični putovi slobodni?			
Jesu li liftovi testirani i da li se vrata mogu otvarati?			

Jeste li provjerili ima li u blizini mogućih izvora opasnih tvari?			
Jesu li podovi čisti od krhotina, piljevine, papira i ostalog zapaljivog materijala?			
Da li se poštuje zabrana pušenja?			
Jesu li provjerene vodovodne instalacije?			
Jesu li žljebovi i oluci čisti?			
Da li vaša zgrada odgovara propisanim mjerama protupotresne gradnje?			
Jesu li grane drveća u blizini zgrade posječene?			
Zna li osiguratelj za plan pripreme i moguće maksimalne gubitke ustanove?			

Kratkom analizom ispunjene tablice mogu se uočiti slaba mjesta u pripremama. Naravno, svaki muzej treba podsjetnik prilagoditi svojim potrebama.

Kasnije su objavljena još dva poglavlja: *Planiranje* i *Pripreme*. U potonjem je poglavlju predložena i jedna specifična mjera: generalno pospremanje muzeja barem jedanput u godini u kojem trebaju sudjelovati svi zaposleni (*housekeeping*). Ono podrazumijeva uklanjanje zapaljivoga materijala, osiguravanje prohodnosti hodnika te kontrolu i čišćenje prolaza u čuvaonicama. Pri takvom temeljitom pospremanju provjerava se stanje instalacija struje, vode i odvodnje te plina i grijanja, kao i dostupnost glavnih ventila i prekidača za struju, vodu, plin i sl., te se provjerava mogu li se promptno zatvoriti. Takvi su pregledi i čišćenja vrlo korisni jer se, uz ostalo, muzejsko osoblje upoznaje sa zgradom i važnim mjestima, što im omogućuje lakše djelovanje kada se nezgoda dogodi.

U mnogim našim muzejima postoje zakutci koje nitko mjesecima pa ni godinama ne obiđe iako su oni potencijalna opasnost za muzej.

Dosadašnja objavljena poglavlja Priručnika pregledali su i odobrili Ured za upravljanje u hitnim situacijama grada Zagreba i Ministarstvo kulture RH. Tako on donekle dobiva obvezujući karakter.

Malo po malo, mic po mic, kompletiramo Priručnik temeljen na našim i stranim iskustvima, prilagođen našim propisima, potrebama i mogućnostima, s nadam da će njegovo objavljivanje omogućiti muzejima lakšu i efikasniju primjenu svih mjera koje su potrebne.

21. Svi sudionici – Rasprava

22. DUZS – Jadran Perinić, ravnatelj Državne uprave za zaštitu i spašavanje – Zaključne ocjene i zaključci IV. Konferencije HP

RADOVI KOJI SE NE IZLAŽU

1. **PRIJAVNO-DOJAVNE JEDINICE HITNIH SLUŽBI,**
Mladen Tadić, Državna uprava za zaštitu i spašavanje

1. Uvod

Članak 17. Zakona o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09, 127/10) propisuje da svaka osoba koja uoči prijetnju od nastanka nesreće, veće nesreće ili katastrofe ili njezin nastanak, dužna je o tome bez odgode izvijestiti centar 112 ili drugo nadležno tijelo, služeći se najpogodnijim načinom i najbržim sredstvom prijenosa informacije. Kako bi to učinila potrebno je da postoji prijavno-dojavna jedinica koja će zaprimiti informaciju i sukladno utvrđenim procedurama aktivirati odgovarajuću službu, snage i sredstva. Pri tome je izuzetno značajno da takvu informaciju primaju educirane osobe razvijenih komunikacijskih vještina otpornih na stres. Specifičnost rada u prijavno-dojavnim jedinicama iziskuje od operatera posjedovanje odgovarajućih kompetencija i znanja koja se stalno moraju usavršavati budući da o njihovom postupanju mogu ovisiti ljudski životi.

Ključne riječi: prijavno-dojavna jedinica, 112, operater, kompetencije, stres

2. Summary

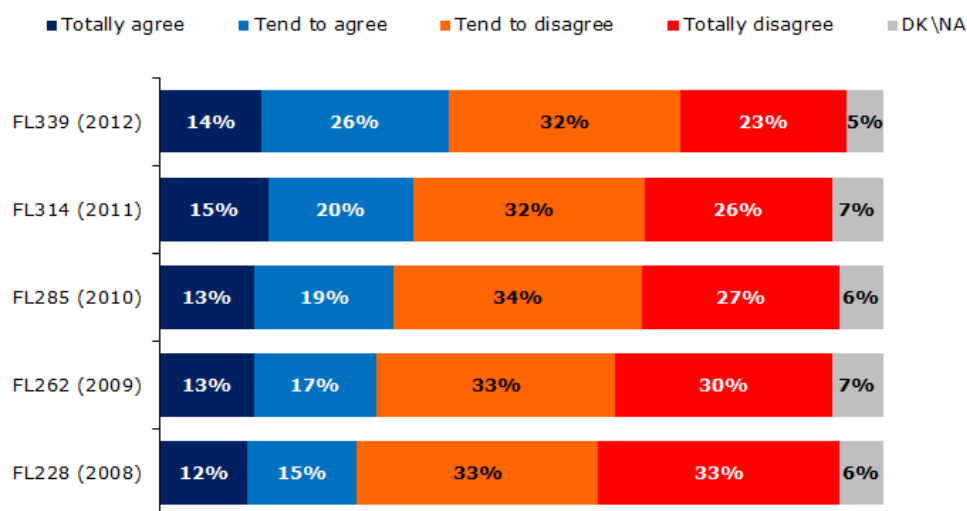
Article 17 of Law on Protection and Rescue (OG 174/04, 79/07, 38/09, 127/10) provides that any person who see a threat of accident or disaster, it shall immediately inform 112 center or other competent authority, using the most appropriate way and fastest means of transferring information. To do this, it is necessary that there is dispatch unit that will receive information and in accordance with established procedures, activate the appropriate services and resources. It is extremely important that such information receive educated person with developed communication skills and resistant to stress. The specificity of the authentication-dispatch units require the operator owning the appropriate competencies and knowledge must continually refine because of their treatment of human lives may depend.

Key words: dispatch unit, 112, operator, competencies, stress

3. Jedinstveni europski broj za hitne službe 112

Uobičajeno je da se pod nazivom hitne službe podrazumijevaju: policija, vatrogasci i hitna medicinska pomoć. Spoznajući poteškoće građana Europske unije prilikom dojavljivanja nesreće ili traženja pomoći neke hitne službe, Vijeće Europe je 29. srpnja 1991. godine donijelo Odluku o ustanovljenju jedinstvenog europskog broja za hitne službe 112. Rok za uvođenje broja 112 u svim državama članicama Europske unije je bio 31. prosinca 1996.g. Na taj način je omogućeno svima koji se nađu na području Europske unije da dojave prijetnju od nastanka nesreće, katastrofe ili pak osobno zatraže pomoć hitne službe na jedinstveni broj 112. Europski parlament i Vijeće Europe su 7. ožujka 2002. donijeli propis Universal Service Directive kojim je utvrđena obveza uspostave besplatnog poziva na broj 112 kao i drugi standardi. Broj 112 je na različite načine implementiran u državama

članicama Europske unije. Najveći problem primjene broja 112 je bio u neinformiranosti građana o njegovom postojanju i namjeni. Slijedom uočenoga, Europski parlament je 12. rujna 2011. godine donio Pisanu deklaraciju kojom se od država članica EU traži značajna promocija jedinstvenog europskog broja za hitne službe 112 te omogućavanje pristupa broju 112 svim građanima pri tome ne diskriminirajući bilo koju skupinu građana (slijepe i gluhe osobe). Prema istraživanju koje je naručila EU u 2012. godini, a provedeno je u 27 članica EU, postotak građana koji smatraju da su dovoljno upoznati s značajem broja 112 kreće se od 78% u Rumunjskoj do 14% u Grčkoj. Europski prosjek se s 27% u 2008. godini povećao na 40% u 2012. godini.



Grafikon 1 – Prikaz prepoznatljivosti broja 112 u EU

Izvor podataka: FLASH EUROBAROMETER 339 "The European Emergency number 112" 2012.

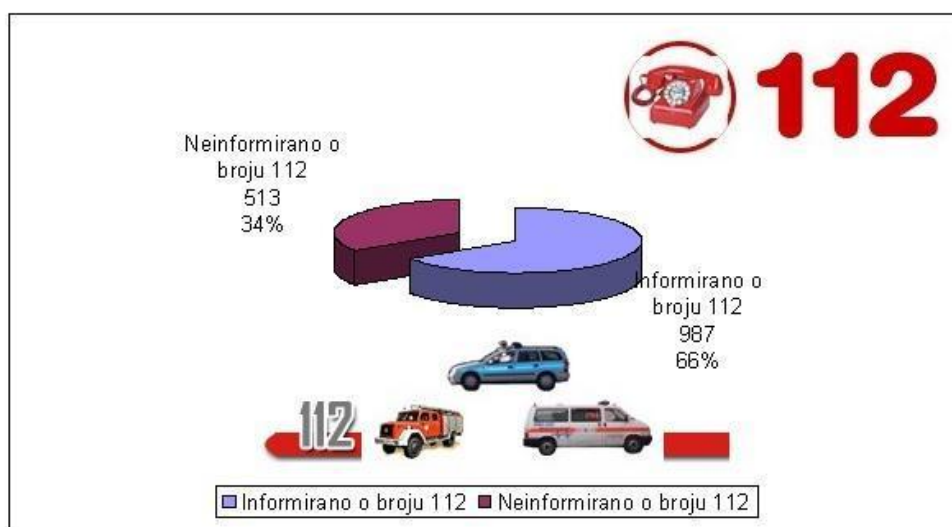
Istrajnost Europske unije na implementaciji i razvoju jedinstvenog europskog broja za hitne službe 112 danas u pojedinim državama omogućuje osobama koje ne mogu koristiti klasičnu telefonsku govornu komunikaciju, komunikaciju sa centrom 112 pomoću znakovnog jezika, SMS-a, tekstualne komunikacije u realnom vremenu, video poziva, a uskoro i automatskom dojavom e-poziva (E-Call) iz vozila.

Republika Hrvatska je 11. veljače 2005. godine u operativnu funkciju stavila broj 112 čime je i prije roka Odluke Europske komisije o obilježavanju Dana broja 112, taj datum postao značajan za razvoj sustava 112 u Hrvatskoj.

Jedna od anketa čiji bi se rezultati mogli djelomično usporediti s rezultatima provedene ankete u Europskoj uniji 2012. godini je anketa koju je proveo DUZS, Područni ured za zaštitu i spašavanje Slavonski Brod 2009. godine o informiranosti građana Brodsko-posavske županije o broju 112. Anketa je provedena u razdoblju od veljače do travnja 2009. godine na uzorku od 1.500 ispitanika različitog spola, dobi, školske spreme, s cijelog područja Brodsko-posavske županije, metodom slučajnog uzorka, pozivanjem brojeva vlasnika telefonskih priključaka čija su imena objavljena u telefonskom imeniku. Anketa je pokazala da je o broju 112 na području Brodsko-posavske županije informirano 66% vlasnika – korisnika telefona fiksne telekomunikacijske mreže što je znatno bolje od EU prosjeka. Ipak, treba uzeti u obzir da je na navedenom području broj 112 bio prepoznatljiv

zbog značajne prisutnosti u medijima u vrijeme provođenja ankete. Možemo očekivati da ćemo dobiti potvrdu rezultata ove ankete u europskoj anketi koja će biti provedena početkom 2014. godine budući da će tada Republika Hrvatska biti punopravna članica Europske unije.

Na temelju Pisane deklaracije Europskog parlamenta, Europska komisija je donijela odluku o uvođenju Europskog dana broja 112 koji je po prvi put obilježen 11. veljače 2008.g. I Republika Hrvatska od 2008. godine kontinuirano obilježava Europski dan broja 112.



*Grafikon 2 – Prikaz prepoznatljivosti broja 112 na području Brodsko-posavske županije
Izvor podataka: DUZS, 2009.*

4. Prijavno-dojavne jedinice hitnih službi u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj prijem poziva upućenih hitnim službama (112, policija, vatrogasci i hitna medicinska pomoć), organiziran je na teritorijalnom principu (pretežno županijskom) izuzev Nacionalne središnjice za usklađivanje traganja i spašavanja na moru koja prima pozive putem centra sa sjedištem u Rijeci. Prijavno-dojavne jedinice hitnih službi su kontakt centri posebne namjene. Trebamo biti svjesni kako hrvatski građani nisu dovoljno upoznati s izmjenama telefonskih brojeva hitnih službi te da su dodatno zbunjeni pojedinim novim brojevima nekih službi (taksi 1212, promijenjeni broj službe informacija o pretplatnicima 988 i točno vrijeme 95) pa svojim pozivanjem otežavaju rad prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi.

U Republici Hrvatskoj djeluje Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije (HAKOM) kao nacionalna regulatorna agencija za obavljanje regulatornih i drugih poslova u okviru djelokruga i mjerodavnosti propisanih Zakonom o elektroničkim komunikacijama, koji je stupio na snagu 01. srpnja 2008.g. HAKOM je samostalna, neovisna i neprofitna pravna osoba s javnim ovlastima. Za svoj rad HAKOM odgovara Hrvatskome saboru. HAKOM u svom djelokrugu rada ima obvezu upravljanja adresnim i brojevnim prostorom u Republici Hrvatskoj temeljem međunarodnih propisa, ugovora i sporazumima koji obvezuju Republiku Hrvatsku. HAKOM upravlja adresnim i brojevnim prostorom te planira

uporabu i provodi dodjelu adresa i brojeva u skladu s Planom adresiranja i Planom numeriranja.

Temeljem članka 77. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11) operatori javnih komunikacijskih mreža i javno dostupnih telefonskih usluga moraju omogućiti svim korisnicima usluga besplatne pozive na jedinstveni europski broj za hitne službe 112, kao i na druge pozivne brojeve za pristup hitnim službama u Republici Hrvatskoj u skladu s Planom numeriranja, i to bez uporabe bilo kakvog sredstva plaćanja s bilo kojega telefonskog uređaja, uključujući i sve javne telefonske govornice.

Sukladno Planu numeriranja (NN 154/09, 41/12) u Republici Hrvatskoj kratki kodovi se upotrebljavaju za pristup hitnim službama. Temeljem članka 69. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br.73/08) HAKOM upravlja brojevnim prostorom i provodi dodjelu brojeva. Kada će početi njihovo korištenje, ovisi isključivo o institucijama koje te brojeve koriste.

Pozivni brojevi hitnih službi

Državna uprava za zaštitu i spašavanje (jedinstveni europski broj za hitne službe)	112
Policija	192
Vatrogasci	193
Hitna medicinska pomoć	194
Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru	195
Hrvatski autoklub	1987

*Tablica 1 - Brojevi hitnih službi u Republici Hrvatskoj
Izvor podataka: HAKOM, 2012.*

Svi brojevi hitnih službi dostupni su s bilo kojega telefonskog uređaja, uključujući i sve javne telefonske govornice, a poziv se ne naplaćuje. Sukladno preporukama Europske unije, većina europskih zemalja za pozivne brojeve hitnih službi koristi kratke kodove koji počinju znamenkom 1, po uzoru na 112.

Imajući u vidu činjenicu da mobilni uređaji koji su proizvedeni prije srpnja 2007. godine ne pružaju mogućnost biranja brojeva hitnih službi bez prethodnog utipkavanja broja županije, Vijeće HAKOM-a donijelo je 09. prosinca 2009. godine Plan numeriranja RH. Tim je planom omogućena rezervacija kratkih kodova, odnosno brojeva 192, 193, 194, 195 i 1987 za potrebe hitnih službi policije, vatrogasaca, hitne medicinske pomoći, Nacionalne središnjice za usklađivanje traganja i spašavanja na moru te pomoći na cestama.



Jedinstveni europski broj za hitne službe 112

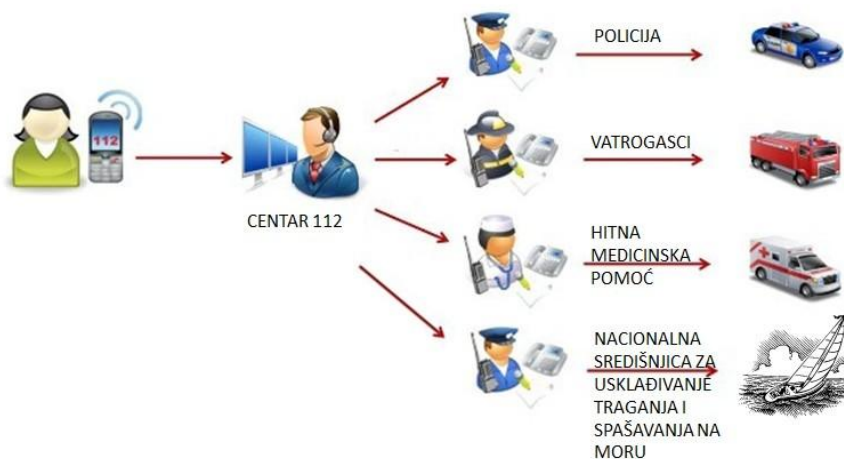
Nositelj pružanja pomoći građanima putem broja 112 je Državna uprava za zaštitu i spašavanje. Člankom 37. Zakona o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09, 127/10) propisano je da je centar 112 jedinstveni operativno-komunikacijski centar koji zaprima sve pozive vezane uz hitne situacije, nesreće i prijetnje od nastanka katastrofe te putem sredstava veze, na temelju standardnih operativnih postupaka, žurno izvješćuje sve nadležne službe i koordinira djelovanje po pozivu. Centar 112 djeluje kao jedinstveni komunikacijski centar za sve vrste hitnih situacija. U 2011.g. na broj 112 upućeno je 3.000.396 poziva od kojih je 51,2% bilo namjenskih – vezanih uz djelatnost zaštite i spašavanja. Operateri u centrima 112 primaju pozive na 6 stranih jezika: engleskom,

talijanskom, njemačkom, češkom, slovačkom i mađarskom. Tako je u 2011. godini u centrima 112 na području Republike Hrvatske zaprimljeno ukupno 4.568 poziva na stranim jezicima. U Republici Hrvatskoj postoji 20 županijskih centara 112. Za područje Grada Zagreba i Zagrebačke županije djeluje jedan centar 112. U cilju objedinjavanja rada županijskih centara 112, poduzimanja aktivnosti na razini Republike Hrvatske te kao jedinstvena ulazna međunarodna kontakt točka (IAEA, AEWS-PIAC, UN/ECE-IAN System, NATO-EADRCC) djeluje Državni centar zaštite i spašavanja.

Putem županijskih centara 112 aktivira se Hrvatska gorska služba spašavanja te se u suradnji s Državnim centrom zaštite i spašavanja organizira hitan medicinski let, prijevoz spasilačkih timova zrakom kao i suradnja s namjenskim snagama Hrvatske vojske. U protekle dvije godine Državna uprava za zaštitu i spašavanje je provela program edukacije djelatnika županijskih centara 112 iz područja unaprjeđenja komunikacijskih vještina, upravljanja stresom te operativnog rukovođenja.

Pravilnik o jedinstvenom europskom broju za hitne službe (NN 82/09) propisuje način, uvjete i dinamiku uvođenja i uporabe jedinstvenog europskog broja za hitne službe 112. Njime su propisane sankcije za zlonamjerne pozivatelje, te obveza operatera fiksne i mobilne mreže za dostavljanje podataka o adresi i poziciji pozivatelja. Pravilnikom je onemogućeno pozivanje broja 112 s mobitela bez SIM kartice.

Značajna je i uloga centara 112 u uzbunjivanju građana u slučaju nadolazeće opasnosti sustavom upravljanja sirenama te putem sredstava javnog informiranja. U završnoj je fazi HeERO pilot projekt E-poziv (E-call) kojim će se omogućiti precizno lociranje vozila u prometnim nesrećama kao i komunikacija s unesrećenima u vozilu. Hrvatska je jedna od 9 europskih država koja sudjeluje o HeERO pilot projektu. Republika Hrvatska je 11. veljače 2005. godine u operativnu funkciju stavila broj 112.



Shema 1 – Prikaz dojave poziva na 112 i komunikacije s drugim prijavno-dojavnim jedinicama hitnih službi



Policija - 192

Nositelj pružanja pomoći građanima putem broja 192 je Ministarstvo unutarnjih poslova. U Republici Hrvatskoj se na broj 192 primaju pozivi putem operativno-komunikacijskih centara policijskih uprava na razini županija. Na razini Ministarstva unutarnjih poslova djeluje Operativno-komunikacijski centar koji zaprima obavijesti o sigurnosnim događajima i pojavama na području Republike Hrvatske, prikuplja dodatne obavijesti i prosuđuje njihov značaj te koordinira, usmjerava i nadzire poduzimanje operativnih mjera

i radnji između policijskih uprava. Također koordinira mjere i radnje koje poduzimaju ustrojstvene jedinice Ministarstva unutarnjih poslova, druga tijela državne vlasti i nadležna tijela susjednih država.

Implementacija broja 192 izvršena je 01. srpnja 2010. godine. Od 31. listopada 2011. godine stari broj 92 prestao je biti u funkciji, no prilikom pozivanja tog broja korisnici će govornom porukom biti upozoreni da broj nije aktivan i da je hitna služba policije dostupna na broju 192. Govorna poruka je aktivna do 1. siječnja 2013. godine.



Vatrogasci - 193

Pozivi vezani kojima se traži intervencija vatrogasaca mogu se uputiti na broj 193.

Sukladno organizaciji na razini vatrogasnih zajednica županija poziva na broj 193 preuzimaju:

- u županijskom vatrogasnom operativnom centru (za cijelu županiju),
- u vatrogasnom operativnom centru JVP (za grad ili šire područje),
- u vatrogasnom operativnom centru DVD-a sa stalnim dežurstvom (za grad ili šire područje),
- u Centru 112 (za cijelu županiju ili za pojedine gradove i općine).

Organizacija prihvata poziva na broj 193 ovisno o tome jesu li vatrogasne zajednice županija potpisale sporazum s Državnom upravom za zaštitu i spašavanje o preusmjeravanju broja 193 na broj 112. Treba napomenuti kako pozive za vatrogasne događaje u pojedinim centrima 112 zaprimaju vatrogasni koordinatori poput ŽC 112 Zagreb – za područje Zagrebačke županije te ŽC 112 Šibenik za područje Šibensko-kninske županije koji po prijemu dojave koordiniraju rad vatrogasnih snaga. Na području Požeško-slavonske županije ŽC 112 Požega u potpunosti samostalno koordinira radom vatrogasnih snaga i obavlja poslove županijskog vatrogasnog operativnog centra. Preusmjeravanjem broja 193 na 112 uštedjena su značajna sredstva budući da na razini tih županija nije bilo potrebno ustrojavati prijavno-dojavne jedinice, opreмати ih i zapošljavati nove djelatnike. Poboljšana je kvaliteta prijema poziva s obzirom da dojave primaju educirani djelatnici razvijenih komunikacijskih vještina, a broj prijavno-dojavnih točaka na području županije sveden na jednu – centar 112.

U cilju uspješne koordinacije djelovanja vatrogasnih operativnih snaga pri Državnoj upravi za zaštitu i spašavanje u sastavu Državnog centra zaštite i spašavanja djeluje Vatrogasno operativno središte. Ono osigurava prijenos informacija za vrijeme složenijih vatrogasnih intervencija, koordinira zračne i zemaljske snage prilikom gašenja velikih šumskih požara, kao i više sudionika u vatrogasnim intervencijama (javna poduzeća, stručne institucije, organizacije sa specifičnom opremom i tehnikom) i aktivira dodatne snage potrebne za intervenciju u zemlji i inozemstvu.

Implementacija broja 193 provedena je 01. prosinca 2011. godine. Od dana implementacije do 03. prosinca 2012. godine brojevi 93 i 193 koristiti će se paralelno. Od dana 03. prosinca 2012. godine prilikom pozivanja broja 93 korisnici će biti upozoreni govornom porukom da je broj 93 neaktivan te da je usluga „Vatrogasci“ dostupna na broju 193. Od dana 02. siječnja 2014. godine broj 93 se u potpunosti gasi (uključujući i govornu poruku); prestaje paralelan rad i ostaje aktivan samo broj 193.



Hitna medicinska pomoć - 194

Nositelj pružanja hitne medicinske pomoći građanima putem broja 194 je Ministarstvo zdravlja. U Republici Hrvatskoj se na broj 194 primaju pozivi putem prijavno-dojavnih jedinica koje su formirane na razini županija pri Županijskim zavodima za hitnu medicinu. Organizacija prihvata poziva na broj 194 ovisno o tome jesu li pojedine županije – domovi zdravlja potpisali sporazum s Državnom upravom za zaštitu i spašavanje o preusmjeravanju broja 194 na broj 112 budući da je pozive na broj 194 primalo više domova zdravlja sa područja jedne županije. Preusmjeravanjem broja 194 na 112 u pojedinim županijama omogućio je svođenje broja prijavno-dojavnih jedinica na području županije na jednu – centar 112.

Reorganizacijom hitne medicine i formiranjem županijskih zavoda za hitnu medicinu na području Republike hrvatske danas postoji 21 kontakt točka (20 županija i Grad Zagreb). Mreža hitne medicine je propisana u Narodnim novinama broj 71/12. Sukladno Zakonu o zdravstvenoj zaštiti (NN 150/08) Vlada Republike Hrvatske je donijela Uredbu o osnivanju Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu (NN 28/09) kojom su definirane ovlasti i područje djelatnosti Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu. Hrvatski zavod za hitnu medicinu između ostalih aktivnosti oblikuje doktrinu u djelatnosti hitne medicine, predlaže mrežu hitne medicine, utvrđuje standarde opreme i vozila te vizualnog identiteta vozila i zdravstvenih radnika, utvrđuje obvezujuće standarde operativnih postupaka, protokole rada i algoritme postupanja, utvrđuje standarde za hitni medicinski prijevoz kopnom, zrakom i vodom i drugo.

Reorganizacijom hitne službe želi se postići da vrijeme dolaska tima hitne medicinske pomoći u 80 posto intervencija bude unutar 10 minuta u urbanim i 20 minuta u ruralnim područjima te da pacijent u bolnicu od dojave dođe unutar tzv. zlatnog sata u 80 posto slučajeva, što jamči bolje izgleda za oporavak.

Medicinski dispečeri prva su karika u lancu zbrinjavanja hitnog pacijenta i upravo stoga je ove godine puno uloženo u stručno usavršavanje. Edukacija uključuje predavanja i radionice o osnovama komunikacije, tehničkoj potpori, postupcima u slučaju izvanrednih situacija, dokumentiranju u dispečerskoj službi te upoznavanju sa strukturom i načinom rada s Hrvatskim Indeksom prijema hitnog poziva za medicinsku prijavno-dojavnu jedinicu. Hrvatski indeks prijama hitnog poziva za medicinsku prijavno-dojavnu jedinicu osmišljen je kao alat podrške za medicinske dispečere u prijavno-dojavnim jedinicama, kako bi ispravno i dosljedno dodijelili prioritet svakom dolaznom hitnom medicinskom pozivu te sadrži 36 različitih dispečerskih događaja. Primjenjuje se u 12 zemalja Europske unije.

Implementacija broja 194 izvršena je 16. siječnja 2012. godine. Od dana implementacije do 14. siječnja 2013. godine brojevi 94 i 194 koristiti će se paralelno. Od dana 14. siječnja 2013. godine prilikom pozivanja broja 94 korisnici će biti upozoreni govornom porukom da je broj 94 neaktivan te da je usluga „Hitna medicinska pomoć“ dostupna na broju 194. Od dana 13. siječnja 2014. godine broj 94 se u potpunosti gasi (uključujući i govornu poruku); prestaje paralelan rad i ostaje aktivan samo broj 194.



Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru - 195

Nositelj pružanja pomoći građanima putem broja 195 je Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture pri kojem djeluje Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru sa sjedištem u Rijeci. Osnovne zadaće Nacionalne središnjice za usklađivanje traganja i spašavanja na moru su usklađivanje akcija traganja i spašavanja na

moru, obavljanje nadzora pomorskog prometa, kontrola sigurnosti plovidbe te koordiniranje djelovanja u slučaju iznenadnog onečišćenja mora. Područje nadležnosti prostire se od unutrašnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske, koje Nacionalna središnjica nadzire uz pomoć svojih podsredišnjica, pa do zone između teritorijalnog mora i područja otvorenog mora do linije razgraničenja sa susjednim državama u Jadranskom moru, a kako je utvrđeno njihovim međusobnim sporazumom i kao takvo prijavljeno Međunarodnoj pomorskoj organizaciji (IMO). Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru – MRCC Rijeka, sve podsredišnjice (lučke kapetanije) i njihove lučke ispostave, te sve obalne radio postaje (Rijeka radio, Split radio i Dubrovnik radio) održavaju pomorsku radijsku službu bdijenja na međunarodno utvrđenim frekvencijama i kanalima za pogibelj, hitnost i sigurnost, a sve u skladu sa svjetskim pomorskim sustavom pogibli i sigurnosti. Služba traganja i spašavanja na moru u Republici Hrvatskoj se sastoji od Stožera službe traganja i spašavanja, Nacionalne središnjice za usklađivanje traganja i spašavanja na moru, podsredišnjica traganja i spašavanja (lučke kapetanije Pula, Rijeka, Senj, Zadar, Šibenik, Split, Ploče i Dubrovnik), obalnih promatračkih jedinica (lučke ispostave svih lučkih kapetanija, obalne radio postaje, čuvani svjetionici i motriteljske postaje Hrvatske ratne mornarice), te jedinica traganja i spašavanja (pomorske, zrakoplovne i kopnene jedinice).

Implementacija broja 195 izvršena je dana 13. veljače 2012. godine. Od dana implementacije do 13. veljače 2013. godine brojevi 9155 i 195 koristit će se paralelno. Od 13. veljače 2013. godine prilikom pozivanja broja 9155 korisnici će biti upozoreni govornom porukom da je broj 9155 neaktivan, te da je usluga hitna služba „Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru“ dostupna na broju 195. Od 13. veljače 2014. godine broj 9155 se u potpunosti gasi kao i pripadajuća govorna poruka.



Hrvatski autoklub - 1987

Nositelj pružanja pomoći građanima putem broja 1987 je Hrvatski autoklub. Hrvatski autoklub je nacionalna, neprofitna i nestranačka udruga u koju je udruženo 106 autoklubova s područja Republike Hrvatske te broji više od 160.000 članova. Položaj i ovlasti Hrvatskog autokluba uređeni su Zakonom o Hrvatskom autoklubu (NN 2/94) te Zakonom o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11). Navedenim zakonima Hrvatski autoklub ovlašten je i zadužen za obnašanje značajnih javnih ovlasti kao što su: pružanje tehničke pomoći vozačima na cestama, informiranje javnosti o stanju i prohodnosti cesta u Republici Hrvatskoj, izdavanje međunarodnih vozačkih dozvola, dozvola za upravljanje tuđim vozilom u inozemstvu te preuzimanje, prikupljanje, čuvanje i prodaja vozila i plovila pod carinskim nadzorom. Djelatnost Hrvatskog autokluba je značajna budući da je prošle godine u Hrvatsku ušlo više od 71,5 milijuna putnika cestovnim putem. U Hrvatskom autoklubu djeluje Kontaktni centar koji se sastoji se od tri odsjeka: Odsjeka za organiziranje pružanja pomoći, Odsjeka za primanje poziva i Informativnog centra. Središnji dio kontaktnog centra čini Odsjek za primanje poziva, u kojem se zaprimaju pozivi za tehničku pomoć, kao i za sve ostale usluge i informacije. Jedan je od najvažnijih odsjeka u HAK-u jer ostvaruje prvi kontakt sa vozačima u nevolji i u koordinira sa drugim odsjecima koji pomažu vozačima. U sklopu Kontaktnog centra je Odsjek za organiziranje pružanja pomoći koji organizira, sve vrste tehničke i touring pomoći za korisnike alarm centrale, članove HAK-a i ostale motorizirane građane i turiste. Aktivno sudjeluje u procesu kontrole prometa, prohodnosti i sigurnosti na cestama uklanjanjem oštećenih vozila u prometnim nesrećama i nezgodama, kao i vozila u kvaru.

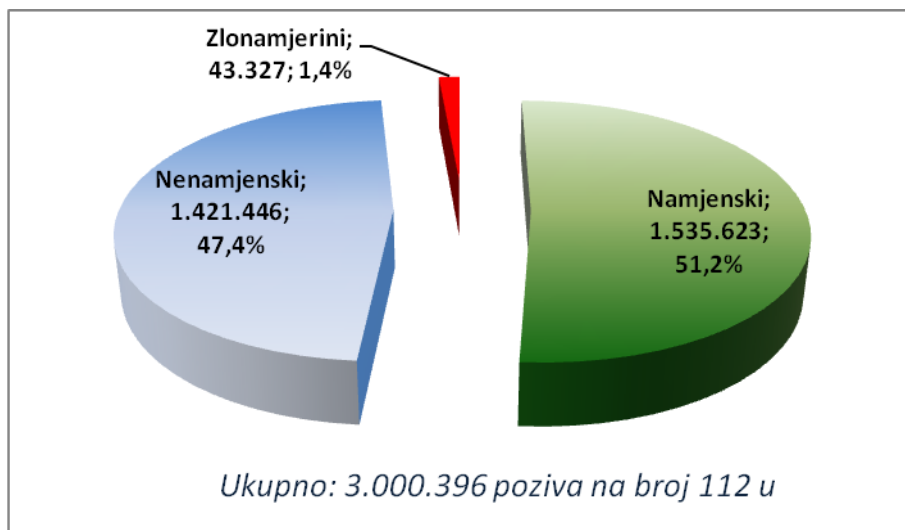
Tijekom turističke sezone organizacija i način rada Alarm centrale prilagođava se potrebama opsluživanja većeg broja korisnika s različitih govornih područja na način da kontinuirano 24 sata dnevno može opsluživati korisnike s engleskog, njemačkog i talijanskog govornog područja. U informativnom centru prati se stanje u prometu putem 70 videokamera Hrvatskog autokluba, te Hrvatskih autocesta i Autoceste Rijeka-Zagreb. Implementacija broja 1987 izvršena je 17. svibnja 2010. godine dok je govorna poruka o starom broju 987 ugašena 01. siječnja 2012.

5. Razina usluge prijavno-dojavne jedinice hitne službe

Nivo usluge svakog kontakt centra (Service level) govori o postotku pozivatelja koji nije trebao čekati dulje od određenog broja sekundi prije nego što im se na poziv javio operater („X posto poziva odgovoreno u Y sekundi“ - uobičajeno 80/20). Pravilnik o univerzalnim uslugama u elektroničkim komunikacijama (NN 23/09) propisuje da prosječno vrijeme javljanja operatera u službi za korisnike operatora ne može prijeći 15 sekundi u jednoj godini dok postotak poziva na koje su se javili operateri u razdoblju od 20 sekundi ne može biti manji od 80%. Prijavno-dojavne jedinice hitnih službi su kontakt centri posebne namjene. Kod prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi nivo usluge treba biti tako postavljen da omogućuje prihvata svih hitnih namjenskih poziva u roku „odmah“ te da u slučaju nemogućnosti prihvata povećanog broja poziva (katastrofa ili tehnički kvar) iste preuzima druga prijavno-dojavna jedinica. Važno je da prijavo-dojavne jedinice hitnih službi imaju pričuvni kanal komunikacije kao i osiguranu neovisnu opskrbu električnom energijom. Značajno je da u slučaju katastrofe ili tehničkog kvara postoji kvalitetno razrađena eskalacijska procedura. Ipak, najvažniji faktor je čovjek pa je izuzetno značajno planiranje upotrebe ljudskih resursa u kriznim uvjetima - WFM (Workforce Management). To se može postići samo kvalitetnim planiranjem rada i upravljanjem prijavno-dojavnih jedinica.

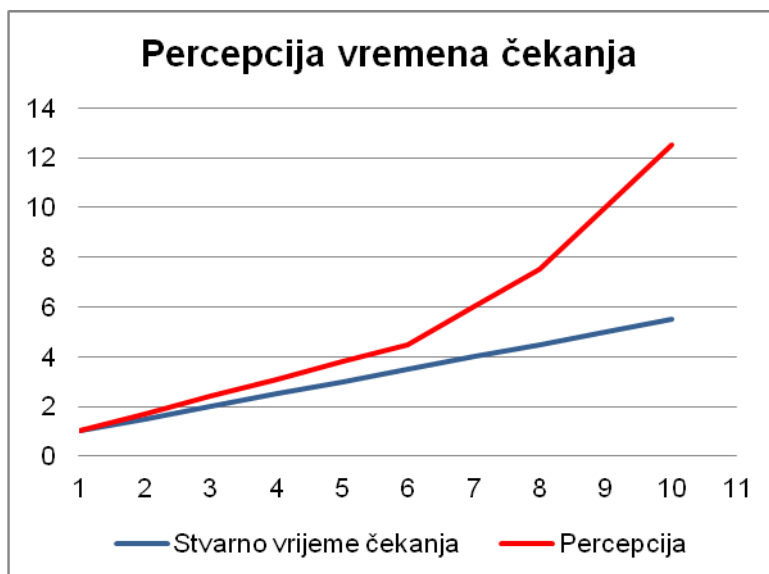
Prema definiciji ICMI - International Customer Management Institute „Upravljanje pozivnim centrom je umijeće djelovanja potrebnog broja obučениh operatera podržano odgovarajućim tehničkim rješenjima predviđenom dinamikom i kvalitetnom usluge.“ Prijavno-dojavne jedinice hitnih službi su multifunkcijski i multikomunikacijski centri budući da se osim klasične komunikacije telefonom koriste i SMS porukama, radio vezom, elektroničkom poštom, fax porukama, GPS pozicioniranjem, a uskoro i video pozivima, porukama u realnom vremenu, te drugim suvremenim komunikacijskim kanalima. Integracija ljudi, tehnologije i procesa u svrhu maksimiziranja odnosa sa klijentima – pozivateljima se u kontakt centar terminologiji naziva CRM – (Customer Relationship Management).

Prijavno-dojavne jedinice hitnih službi moraju sukladno zakonima i drugim propisima pozivateljima pružiti odgovarajuću brzu i kvalitetnu uslugu. Faktori koji utječu na toleranciju pozivatelja su: motivacija, nivo usluge, nivo očekivanja pozivatelja, vrijeme potrebno za kontakt s operaterom, raspoloženje pozivatelja te na čiji račun ide poziv. Budući da su pozivi na brojeve hitnih službi besplatni, često su operateri prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi ometani zlonamjernim pozivima pozivatelja. Najčešće su to djeca ili psihički bolesne osobe. Samo u 2011. godini na broj 112 u Republici Hrvatskoj je upućeno 43.327 zlonamjernih poziva što čini 1,4% svih poziva.



*Grafikon 3 – Struktura poziva na broj 112 u Republici Hrvatskoj u 2011.g.
Izvor podataka: DUZS, 2012.*

Pravilnik o jedinstvenom europskom broju za hitne službe (NN 82/09) propisuje sankcije za zlonamjerne pozivatelje. Pravilnikom je ujedno onemogućeno pozivanje broja 112 s mobitela bez SIM kartice. Ovi pozivi bili su isključivo zlonamjerni, a umjesto broja pozivatelja u centru se prikazivao serijski broj mobilnog uređaja. Zadovoljstvo pozivatelja pruženom uslugom prijavno-dojavne jedinice hitnih službi je izravno povezano sa vremenom provedenim na čekanju do javljanja operatera.

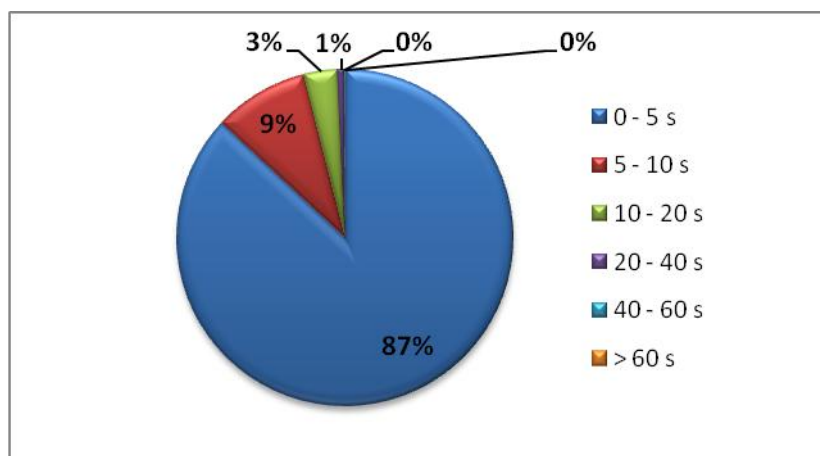


*Grafikon 4 – Percepcija vremena čekanja
Izvor podataka: Contact center akademija, 2012.*

Istraživanja koja su provedena u kontakt centar industriji su pokazala da se nakon 6 sekundi čekanja do javljanja operatera bitno mijenja percepcija pozivatelja u odnosu na stvarno vrijeme čekanja.

U radu operatera presudna je brzina i točnost. Da operateri u hrvatskim prijavno-dojavnim jedinicama hitnih službi rade brzo i kvalitetno govore podaci o brzini javljanja na poziv u Županijskom centru 112 Zagreb. U razdoblju od 1. do 30. rujna 2012. godine

zaprimljeno je 32.068 na broj 112. Operateri toga centra su se na čak 87% poziva javili u vremenu do 5 sekundi odnosno 96% poziva do 10 sekundi.



Grafikon 5 – Reakcija operatera u centru 112

Izvor podataka: DUZS, 2012.

Sama brzina reakcije i rada operatera ima značajan utjecaj na kvalitetu usluge prijavno-dojavne jedinice, no najvažnije su kvalitetno razrađene procedure s ažurnim podacima koje primjenjuju educirani i stresu nepodložni operateri. O kvalitetu rada prijavno-dojavne jedinice brine voditelj centra koji mora imati sva prava za administraciju sustava. O neposrednoj kvaliteti rada operatera brinu supervizori koji mogu istovremeno i biti operateri prijavno-dojavne jedinice. Samo redovno provođenje supervizije i kvalitetne evaluacije može donijeti napredak u radu. Stoga se nameće zaključak da je dobra supervizija i evaluacija umijeće osposobljavanja djelatnika za vrhunski posao.

Razna usluge prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi treba težiti ispunjenju odredbi Europske norme za korisničke kontakt centre EN 15838 koja je uvedena u 34 države, a uskoro i u Republici Hrvatskoj.

6. Potrebne kompetencije i znanja operatera u prijavno-dojavnim jedinicama hitnih službi

Specifičnosti rada u prijavno-dojavnim jedinicama iziskuju od operatera posjedovanje odgovarajućih kompetencija i znanja koja se stalno moraju osvježavati, jer njihovom postupanju mogu ovisiti ljudski životi, materijalna sredstva, a mogu i prouzročiti međudržavne poteškoće.

Potrebne kompetencije i znanja operatera u prijavno-dojavnim jedinicama:

- poznavanje zakona i drugih propisa iz područja djelatnosti prijavno-dojavne jedinice,
- poznavanje standardnih operativnih postupaka, protokola o postupanju, internih uputa,
- etički kodeks službenika-operatera,
- poznavanje informacijske i komunikacijske tehnologija – ICT,
- GIS (geografsko-informacijski sustav),
- poznavanje psihologije komunikacije i psihologije stresa,

- psihofiziologija rada u centru,
- poslovno komuniciranje,
- uporaba standardnog književnog hrvatskog jezika i stranog jezika, poznavanje lokalnih narječja i izraza.

Osim posjedovanja konkretnih osnovnih vještina za ostvarivanje konkretnog zadatka, potrebne su fleksibilnije, generičke i prenosive kompetencije koje će operatera opskrbiti čitavim sklopom vještina, znanja i stavova koji su primjereni pojedinoj situaciji. Budući da se rad prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi odvija u turnusima, u pravilu 12-24-12-48 sati, značajan faktor je psihofizička sposobnost obavljanja kontinuiranog smjenskog rada što uključuje i rad noću.

Ključne kompetencije koje se smatraju neophodnim za uspješno sudjelovanje u društvu definirane su kao generičke ili transverzne kompetencije. Odnose se na bolje upravljanje vlastitim učenjem, sklonost učenju, pristup i mogućnost upravljanja vlastitim učenjem, na društvene i međuljudske odnose i komunikaciju, motivaciju itd. Motivacija je značajan faktor kao što Peter Senge u svojoj knjizi *Peta disciplina – principi i praksa učeće organizacije* navodi: „Motivirani ljudi rade zajedno, s povjerenjem i nadopunjujući se, idu prema jasnim zajedničkim ciljevima i ostvaruju iznimne rezultate.“

Za evaluaciju rada operatera prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi značajni su slijedeći kriteriji:

- pridržavanje procedura i standarda rada i točnost,
- primjena komunikacijskih vještina,
- orijentiranost prema pozivatelju,
- rad s uređajima i korisničkim programima,
- otpornost na stres,
- motivacija.

Učinci edukacije i treninga:

- prikupljeni primjeri dobre prakse,
- poboljšani operativni postupci i interni napici,
- utvrđene smjernice edukacije novozaposlenih,
- utvrđene smjernice edukacije trenutno zaposlenih,
- prikupljeni kvalitativni podaci za individualno razvojno planiranje,
- razvijanje sustava supervizije,
- razvijanje sustava evaluacije,
- razvijanje sustava edukacije.

Edukacija i trening trebaju omogućiti operaterima da otkriju svoju snagu i svoje resurse te povećaju svoje samopouzdanje i kompetenciju u vršenju profesije. Samo redovno provođenje supervizije i kvalitetne evaluacije može donijeti napredak u radu prijavno-dojavne jedinice hitne službe. Usklađenost rada prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi najbolje se vrednuje u stvarnim situacijama, ali i simulacijsko-komunikacijskim i pokaznim vježbama.

7. Stresne okolnosti koje utječu na rad operatera prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi

Na operatere u prijavno-dojavnim jedinicama hitnih službi utječu mnoge stresne okolnosti sa kojima se moraju svakodnevno nositi i od kojih se moraju brzo oporavljati.

Stresne okolnosti koje utječu na rad operatera prijavno-dojavne jedinice hitne službe:

- **Karakteristike pozivatelja** mogu kod operatera izazvati patnju i stres (granice empatije). Pozivatelji mogu slati nejasne poruke, previše poruka ili biti blokirani. Sugestibilnost pozivatelja ostavlja veliku mogućnost pogreške operatera. Pozivatelji mogu biti različite dobi, osobe s invaliditetom, suicidalni pozivatelji i sl.
- **Karakteristike događaja** su vezane uz negativne konotacije (nešto “loše”, nesreća, nevolja), te nepredvidivost vrste, razmjera i složenosti događaja. Često su nejasni zahtjevi te je potreban brz i točan uvid u situaciju.
- **Odgovornost za živote građana** je specifičan stresor koji ne postoji u “običnim” pozivnim centrima zbog vremenskog pritiska – u što kraćem vremenu doći do točne i potpune informacije i istu u što kraćem vremenu prenijeti.
- **Nemogućnosti promptnog prijenosa informacije** odgovarajućoj prijavno-dojavnoj jedinici koja ne odgovara zbog manjkavosti resursa (nedovoljan broj operatera ili ulaznih linija) znatno povećava stres.
- **Važnost odlučivanja** je pritisak zbog primjene odgovarajućeg standardnog operativnog postupka, te potrebe brzog uvida i prilagodbe akcije specifičnim zahtjevima događaja/situacije.
- **Informacijska zagušenost** zbog višestrukih dojava (sudionici događaja/očevici) uz obvezu koordinacije više hitnih službi i resursa lokalne samouprave utječe na razinu stresa operatera.
- **Pritisak medija** zbog potrebe brzog informiranja javnosti. Operateri prijavno-dojavnih službi često nemaju ovlaštenje davanja informacija, a izloženi su stalnim upitima medija i građana.

Edukacija operatera o načinima sučeljavanja sa stresom kao i tehnikama za njegovo smanjenje, kako na radnom mjestu tako i za slobodnog vremena kod kuće, je izuzetno važna za zadržavanje razine kvalitete usluge prijavno-dojavne jedinice u kriznim situacijama i katastrofama.

8. Zaključak

Svakodnevni događaji u kojima je potrebna intervencija hitnih službi iziskuju razmjenu informacija i koordinaciju prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi. Ta suradnja posebno dolazi do izražaja u složenim događajima, a naročito katastrofama. Kvalitetna suradnja tijela državne uprave koje su nositelji pružanja pomoći građanima putem prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi te normativna uređenost su uvjeti za kvalitetnu uslugu prijavno-dojavne jedinice. Standardni operativni postupci i sporazumi o postupanju nadležnih tijela državne uprave temelj su uspješne suradnje i združenog djelovanja operativnih snaga koje su aktivirale prijavno-dojavne jedinice hitnih službi. Intenzivnije informiranje i educiranje javnosti o radu prijavno-dojavnih jedinica hitnih službi bi omogućilo smanjenje broja nenamjenskih i zlonamjernih poziva te podiglo kvalitetu njihove usluge.

U uvjetima kada su značajno smanjena financijska sredstva za ulaganja u tehničko-tehnološke razvojne projekte, ulaganja u ljude omogućuju očuvanje i brzo podizanje razine kvalitete usluge svake prijavno-dojavne jedinice hitne službe.

9. Literatura

1. Zakon o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09, 127/10)
2. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11)
3. Pravilnikom o univerzalnim uslugama u elektroničkim komunikacijama (NN 23/09)
4. Pravilnik o jedinstvenom europskom broju za hitne službe (NN 82/09)
5. Council decision of 29 July 1991 on the introduction of a single European emergency call number (No L 217/31)
6. Directive 2002/22EC of The European parliament and of The Council of 7 March 2002 on universal service and users' rights relating to electronic communications networks and services (Universal Service Directive), (No L 108/51)
7. EENA Publication - Public Safety Answering Points in Europe, 2011.
8. FLASH EUROBAROMETER 339 "The European Emergency number 112", 2012.
9. HAKOM - Internet:<http://www.hakom.hr>
10. DUZS –Internet: <http://www.duzs.hr>
11. Ministarstvo unutarnjih poslova – Internet: <http://www.mup.hr>
12. Hrvatski zavod za hitnu medicinu – Internet: <http://www.hzhm.hr>
13. Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture – Internet: <http://www.mppi.hr>
14. Hrvatski autoklub – Internet: <http://www.hak.hr>
15. EENA – Internet: <http://www.eena.org>
16. Hrvoje Skoko: Upravljanje kvalitetom, Sinergija, Zagreb, 2000.
17. Saša Petar: Uvod u upravljanje kvalitetom, Nading, Zagreb, 1996.
18. Peter Senge: Peta disciplina – principi i praksa učeće organizacije, 2009.
19. Zdravko Krakar: Upravljanje kvalitetom, Infotrend, 1993.
20. Contact center akademija by Radilica, 2012 – Modili I - VII

2. **PRIJEDLOG MODELA RADA „INFORMACIJSKOG SREDIŠTA ZA NESREĆE I KATASTROFE“ I UPRAVLJANJA INFORMACIJAMA O OZLIJEĐENIM / STRADALIM OSOBAMA U VELIKIM NESREĆAMA I KATASTROFAMA,**

Zoran Šimić, Državna uprava za zaštitu i spašavanje

Sažetak

U velikim nesrećama i katastrofama postoji potreba za prikupljanjem i obradom informacija o osobama zahvaćenim velikom nesrećom i katastrofom, a osobito o ozlijeđenima i smrtno stradalima. S ciljem uspostave organiziranog načina prikupljanja, obrade i distribucije informacija, predstavljen je prijedlog modela rada „INFORMACIJSKOG SREDIŠTA ZA NESREĆE I KATASTROFE“ – središta za prikupljanje informacija o osobama pogođenim velikom nesrećom ili katastrofom i sustavnog upravljanja tim informacijama. Središte sačinjava 6 timova (za prikupljanje i obradu podataka, odnose s javnošću i međunarodne kontakte, psihološku potporu, pravnu pomoć, te tehničku potporu rada samog Središta). Djelovanje Središta bi se uskladilo s postojećim sustavom zaštite i spašavanja. Aktiviralo bi se u slučaju velike nesreće i katastrofe, po nalogu Stožera zaštite i spašavanja Republike Hrvatske.

Ključne riječi: nesreća, katastrofa, informacijsko središte, upravljanje informacijama

Abstract

In disaster situation there is necessary to collect and analyze information about people affected by disaster and especially about injured people and dead. With aim of establishing system of collecting, analyzing and distributing of information, this article presents model of Information center for accidents and disaster - Center for collection information about people affected by disaster and systematic management of information. The Center contains 6 teams (for collecting and analysis of data, public relations and international contacts, psychological support, legal support/advice and technical support for Center.) The activities of Center will be harmonized with existing protection and rescue system. The Center will be activated only in major accidents and disasters on request of Headquarters of protection and rescue of Republic of Croatia.

Key words: major accidents, disaster, information center, information management

1. UVOD

Primjeri velikih nesreća iz bliže povijesti kao što su nesreća putničkog vlaka na relaciji Zagreb – Split u Rudinama, nekoliko teških prometnih nesreća autobusa s turistima na autocestama, pokazuju da se nesreće događaju, da njihova pojava nije predvidljiva te da ne biraju žrtve. Kada se vijest o nesreći proširi postoji potreba, ali i interes mnogih ljudi doznati neke informacije o nesreći i o osobama koje su sudjelovale u nesreći. U prvom redu obitelj i prijatelje zanima je li nesrećom/katastrofom pogođen netko od njihovih najbližih, prijatelja ili poznanika. Temeljno pitanje koje se postavlja je:

Gdje dobiti informacije o potencijalno smrtno stradalim, ozlijeđenim, ali i preživjelim osobama u nesreći i katastrofi?

2. POTREBA ZA OSNIVANJEM „INFORMACIJSKOG SREDIŠTA ZA NESREĆE I KATASTROFE“ – središta za prikupljanje informacija o osobama pogođenim nesrećom ili katastrofom

U situacijama velikih nesreća i katastrofa, kada se radi o velikom broju ozlijeđenih i stradalih, potrebno je brzo doći do točne informacije o identitetu ne samo onih koji su nažalost smrtno stradali ili ozlijeđeni, već i preživjelih te informacija o njihovom stanju i načinu zbrinjavanja. Navedene informacije su važne i potrebne ne samo onima kojima je zadaća spašavanje i zbrinjavanje ozlijeđenih i preživjelih / zbrinjavanje tijela smrtno stradalih, već i obitelji, prijateljima, poznanicima, različitim institucijama i naposljetku onima koji su od prvog trenutka nesreće uključeni u zbivanja, a to su mediji. U takvim situacijama, obično svi posežu za telefonskim brojevima policije, hitne pomoći, vatrogasaca, službe 112, bolnica, ambulanti hitne medicinske pomoći, Crvenog križa i dr., pokušavajući dobiti informaciju o osobama koje su zahvaćene nesrećom ili katastrofom. Brojevi policije i drugih žurnih službi su obično u takvim situacijama zatrpani pozivima građana koji traže informacije, čime opterećuju resurse prijamno-dojavnih jedinica hitne medicinske pomoći, vatrogasnih operativnih centara, Centara 112 i sl. koji u takvim trenucima imaju veliki broj poziva osoba kojima je potrebna određena vrsta pomoći žurnih službi. Pozivima kojima se traži informacija o osobama pogođenim katastrofom, opterećuju se žurne službe i njihovi pozivni centri, povećava se broj poziva na čekanju ili smanjuje dostupnost za osobe koje su životno ugrožene, umanjuje učinkovitost, produljuje se vrijeme reagiranja što u konačnici može povećati broj smrtno stradalih i težinu posljedica zbog nepravovremeno pružene pomoći.

3. POSTOJEĆI DOKUMENTI KOJI PREDVIĐAJU POSTOJANJE SREDIŠNJEG MJESTA ZA PRIKUPLJANJE INFORMACIJA

Ideja o potrebi za postojanjem središnjeg mjesta za prikupljanje informacija nije nova, što potvrđuju i dva dokumenta unutar sustava zaštite i spašavanja.

U Planu zaštite i spašavanja Republike Hrvatske (1), u Tablici br. 8. (Pregled obveza /mjera zaštite i spašavanja/ sudionika uključenih u provedbu mjera ZiS u slučaju poplava) i Tablici br. 9. (Pregled obveza /mjera zaštite i spašavanja/ sudionika uključenih u provedbu mjera ZiS u slučaju potresa), spominje se „Centar za prikupljanje podataka o žrtvama“ koji ima zadaću obavješćivanja javnosti. U navedenoj Tablici br. 9 navodi se:

„Na strategijskoj razini osniva se Centar za prikupljanje podataka o žrtvama«, s kojim se kontaktira putem posebnih telefonskih brojeva, ili osobno, po pitanjima svih informacijama o žrtvama i stradalim. Centar objedinjava podatke koji nisu opće naravi, već se odnose na pojedince, a prikupljeni su od operativnih snaga zaštite i spašavanja, socijalnih službi, Crvenog križa, zdravstvenih službi, humanitarnih organizacija« komunalnih službi i drugih sudionika – Policije i Oružanih snaga RH u otklanjanju posljedica potresa s katastrofalnim posljedicama.“ (1).

Drugi dokument u kojem se spominje postojanje središta za prikupljanje informacija je **Uredba o uvjetima i načinu obavljanja potrage i spašavanja zrakoplova** (2), u kojoj u članku 33. piše da Spasilački koordinacijski centar na kopnu (RCC RH) u suradnji s drugim sudionicima organizira **informacijski centar** koji prosljeđuje informacije o posljedicama

zrakoplovne nesreće, daje naputke za preživjele na mjestu nesreće, organizira i koordinira obradu podataka o mrtvima i ranjenima, organizira i koordinira pružanje psihološke i duhovne pomoći, opskrbu i zbrinjavanje preživjelih, uspostavlja pružanje usluge prevođenja, za strane državljane pruža pomoć za uspostavu veza sa njihovim veleposlanstvima.“

U prvom dokumentu (1) naziv „Centar za prikupljanje podataka o žrtvama“-navodi na zaključak da se Centar bavi isključivo smrtno stradalim osobama, dok drugi dokument (2) daje širi raspon zadaća „informacijskog centra“, ali je ograničen samo na djelovanje u slučaju potrage i spašavanja zrakoplova, a ne na druge vrste nesreća i katastrofa. Postavlja se pitanje je li opravdano razvijati za svaku vrstu nesreće/katastrofe posebno središte za upravljanje informacijama o osobama zahvaćenim nesrećom/katastrofom?

Za oba navedena centra za prikupljanje informacija nije jasno na koji način oni djeluju obzirom da njihov način aktiviranja, popune i djelovanja nije propisan potrebnim Pravilnicima, standardnim operativnim postupcima (SOP) i sličnim podzakonskim dokumentima. Važno je naglasiti da od donošenja navedenih dokumenata do sada, ovi centri nisu niti pokušali djelovati jer za to nije bilo potrebe, a možemo samo pretpostaviti koje bi se sve poteškoće javile u izvanrednoj situaciji kada bismo pokušali *ad hoc* pokrenuti takvo središte.

4. PRIJEDLOG STRUKTURE I ZADAĆA „INFORMACIJSKOG SREDIŠTA ZA NESREĆE I KATASTROFE“ – središta za prikupljanje informacija o osobama pogođenim nesrećom ili katastrofom

Prema ovom modelu, Informacijsko središte za nesreće i katastrofe bi djelovalo samo u izvanrednim situacijama velikih nesreća i katastrofa, kada za to postoji opravdana potreba, a aktiviralo bi se po nalogu Stožera zaštite i spašavanja Republike Hrvatske. U Informacijskom središtu za nesreće i katastrofe bi djelovali zaposlenici tijela državne uprave, u prvom redu Državne uprave za zaštitu i spašavanje, volonteri Hrvatskog crvenog križa, te prema potrebi u timove bi se uključivali i drugi stručnjaci.

Informacijski centar se sastoji od šest timova (Slika 1.):

1. tim za prikupljanje podataka
2. tim za obradu podataka
3. tim za odnose s javnošću i međunarodne kontakte
4. tim za psihološku potporu telefonom
5. tim za pravnu pomoć
6. tim za tehničku potporu rada Središta

Prema potrebi, navedenim timovima se mogu pridružiti i drugi dodatni specijalizirani timovi.

1. Tim za prikupljanje podataka

Tim za prikupljanje podataka putem policije, županijskih zavoda za hitnu medicinu, vatrogasaca, tijela državne uprave i drugih izvora, prikuplja podatke o osobama koje su zahvaćene velikom nesrećom i katastrofom. U prvom redu se prikupljaju podaci o osobama koje su smrtno stradale, zatim ozlijeđenim osobama i naposljetku osobama koje su sudionici u velikoj nesreći ili katastrofi a ne spadaju u prethodne dvije kategorije. Ovaj tim prema potrebi može prikupljati i druge vrste podataka.

2. Tim za obradu i analizu podataka

Ovaj tim prikupljene podatke obrađuje, izrađuje različita izvješća i analize prikupljenih podataka. Prikupljene i obrađene podatke dostavlja Državnoj upravi za zaštitu i spašavanje, putem Državnog centra zaštite i spašavanja i timu za odnose s javnošću.

3. Tim za odnose s javnošću i međunarodne kontakte

Prikupljene i obrađene podatke koristi kao podlogu pri davanju informacija o osobama zahvaćenim nesrećom ili katastrofom. U slučaju nesreće ili katastrofe u kojoj su sudjelovali i strani državljani ili se nesreća hrvatskih državljana dogodila izvan granica Republike Hrvatske, u suradnji s Ministarstvom vanjskih i europskih poslova kontaktira sa stranim državljanima i diplomatskim predstavništvima.



Slika 1. Shematski prikaz strukture Informacijskog središta za nesreće i katastrofe

4. Tim za psihološku potporu telefonom

Poznato je da su velike nesreće i katastrofe visoko stresne, traumatske situacije s kojima se različiti ljudi suočavaju na različito uspješan način. U situaciji kad postoji veliki broj ozlijeđenih i smrtno stradalih osoba, potrebno je osigurati i psihološku potporu ne samo za osobe zahvaćene nesrećom ili katastrofom već i za članove obitelji, pripadnike žurnih službi, izvijestitelje s mjesta nesreće i druge.

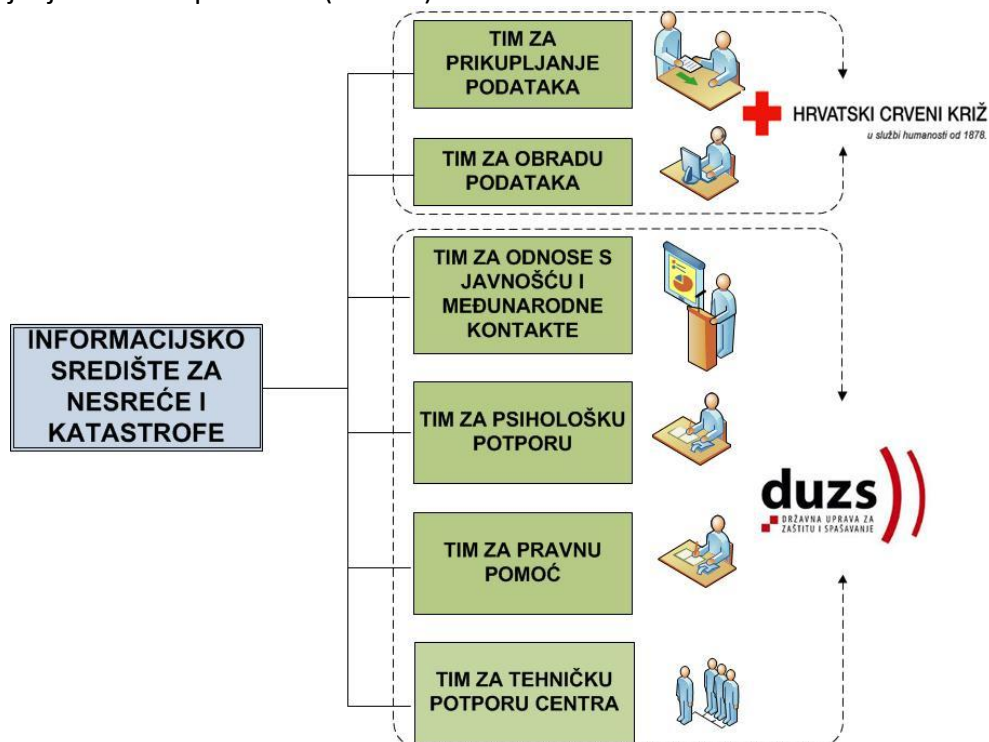
5. Tim za pravnu pomoć

Bez obzira na vrstu događaja osobe zahvaćene katastrofom potrebno je uputiti u njihova prava i pružiti određeni oblik savjetodavne pomoći u svrhu ostvarenja određenih prava koja su vezana uz nesreću/katastrofu. To mogu biti informacije vezane uz aktivnosti koje prethode obeštećenju od strane osiguravajućih društava temeljem polica osiguranja, realizacija životnih polica osiguranja ili nekih drugih vrsta osiguranja osoba i imovine i sl.

6. Tim za tehničku potporu rada Središta

Ovaj tim osigurava administrativno – tehničko funkcioniranje Središta (uključujući i računalno komunikacijsku potporu).

Kako je ranije spomenuto, timovi unutar informacijskog središta za nesreće i katastrofe bi bili sastavljeni dijelom od državnih službenika zaposlenih u tijelima državne uprave i volontera, u prvom redu volontera Crvenog križa koji bi djelovali unutar timova za prikupljanje i obradu podataka (Slika 2.).



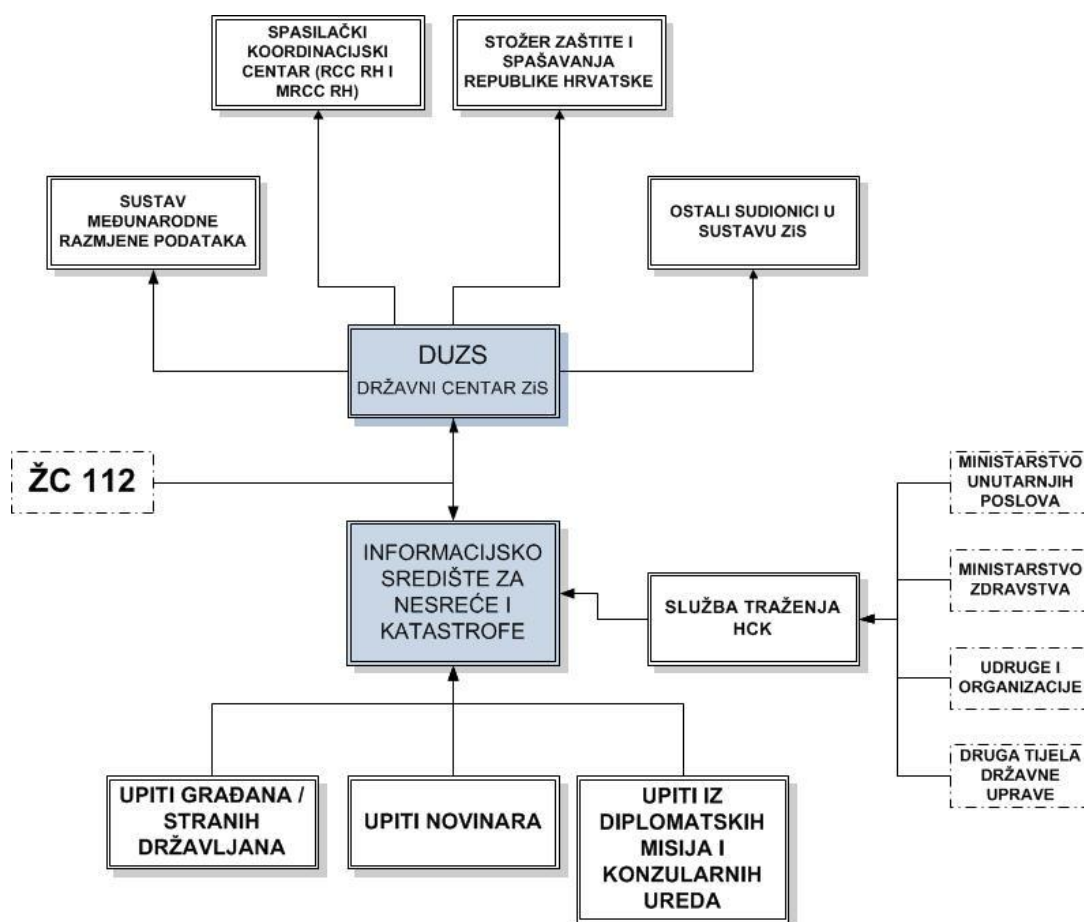
Slika 2. Shematski prikaz strukture Informacijskog središta za nesreće i katastrofe i nadležnost po timovima između DUZS i HCK

Unutar Hrvatskog crvenog križa već djeluje Služba traženja čija je temeljna zadaća upravo prikupljanje i obrada podataka o žrtvama velikih prirodnih nesreća i drugih nesreća s posljedicama masovnih stradanja (3)(4). Volonteri i djelatnici Crvenog križa koji imaju stručne kompetencije mogli bi također participirati i u radu tima za psihološku potporu, te tima za tehničku potporu rada Informacijskog središta za nesreće i katastrofe.

Državna uprava za zaštitu i spašavanje (DUZS) bi vlastitim resursima i u suradnji s drugim tijelima državne uprave i udrugama građana popunjavala timove za odnose s javnošću i međunarodne kontakte, za psihološku potporu, pravnu pomoć i tehničku potporu. Primjerice, različite udruge koje pružaju stručnu psihološku pomoć telefonom različitim kategorijama građana, mogu se dodatno educirati i prilagoditi za rad u timu za psihološku potporu u slučaju velike nesreće ili katastrofe, a s kojima Državna uprava za zaštitu i spašavanje već ima „Sporazum o suradnji“, kao što su „Plavi telefon“, „Hrabri telefon“ i drugi.

Djelovanje Hrvatskog crvenog križa je dijelom definirano i u ranije spomenutim dokumentima (1)(2).

5. MJESTO I ULOGA INFORMACIJSKOG SREDIŠTA ZA NESREĆE I KATASTROFE UNUTAR SUSTAVA ZAŠTITE I SPAŠAVANJA



Slika 3. Shematski prikaz sustava prikupljanja i distribucije informacija Informacijskog središta za nesreće i katastrofe

Djelovanje Središta bi se uskladilo s postojećim sustavom zaštite i spašavanja. Podaci bi se prikupljali prvenstveno putem Službe traženja Hrvatskog crvenog križa, ali i svih drugih

relevantnih izvora informacija. Temeljem obrađenih podataka pružale bi se informacije građanima, novinarima, stranim državljanima, te odgovaralo na upite iz diplomatskih misija i konzularnih ureda.

Najznačajnija uloga Središta je dostava svih informacija o osobama zahvaćenim nesrećom/katastrofom, Državnom centru zaštite i spašavanja DUZS-a, koji je središnje mjesto razmjene informacija između svih sudionika zaštite i spašavanja uključujući i međunarodnu razmjenu podataka (Slika 3.).

6. ZADAĆE „INFORMACIJSKOG SREDIŠTA ZA NESREĆE I KATASTROFE“

- Prikuplja i obrađuje podatke o osobama zahvaćenim nesrećom/katastrofom
- Vodi evidenciju o mjestu i načinu zbrinjavanja neozlijeđenih/ozlijeđenih/smrtno stradalih osoba u velikoj nesreći/katastrofi
- Priprema priopćenja za javnost, u suradnji s nadležnim tijelima državne uprave organizira konferencije za tisak i sl., vezano uz pružanje informacija o osobama zahvaćenim velikom nesrećom / katastrofom
- Odgovara na telefonske i e-mail upite obitelji/rodbine i građana
- Pruža savjetodavnu psihološku i pravnu pomoć osobama zahvaćenim nesrećom i katastrofom
- U kriznim situacijama pruža edukativnu potporu građanima
- Daje informacije vezane uz organizaciju zbrinjavanja smrtno stradalih osoba (mjesto okupljanja obitelji stradalih, mjesto i vrijeme pokopa, organizacija prijevoza i sl.)
- Objavljuje informacije za javnost putem web stranice Državne uprave za zaštitu i spašavanje

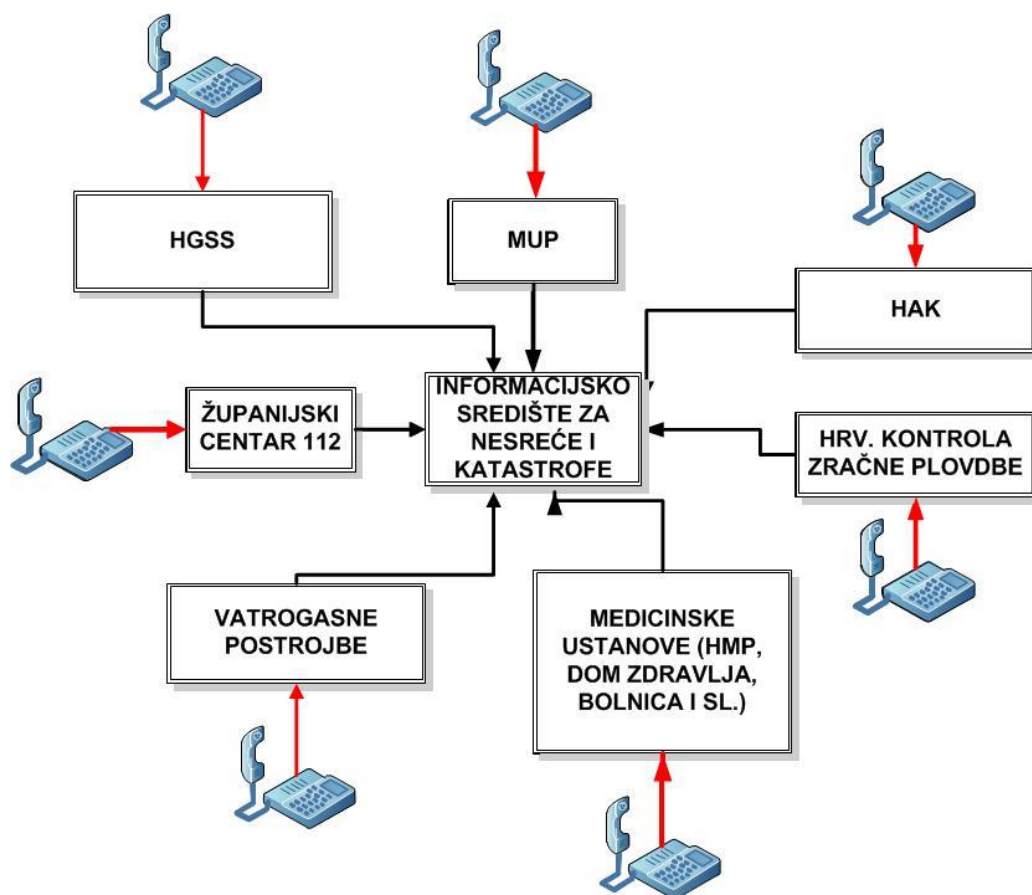
Informacijsko središte za nesreće i katastrofe ustrojava se na državnoj razini, a aktivira se po nalogu Stožera zaštite i spašavanja, putem Državnog centra zaštite i spašavanja. Rad Informacijskog središta za nesreće i katastrofe koordinira Državni centar zaštite i spašavanja. Po aktiviranju Informacijskog središta, putem medija građanima se daje informacija o kontakt telefonskom broju Informacijskog središta za nesreće i katastrofe i informacijama koje tamo mogu dobiti.

7. PREDNOSTI USPOSTAVE INFORMACIJSKOG SREDIŠTA ZA NESREĆE I KATASTROFE

U situaciji nesreće/katastrofe, građani pozivaju sve one za koje smatraju da bi mogli imati informacije o njihovim bližnjima, a to su u prvom redu policija i druge žurne službe. Pored policije, vatrogasaca i hitne medicinske pomoći, građani će pozivati i županijske centre 112, HGSS, a ako se radi o velikim i teškim prometnim nesrećama pozivat će HAK, Hrvatsku kontrolu zračne plovidbe i sve druge institucije za koje procijene da bi možda mogle imati informacije koje traže.

Prednosti uspostave Informacijskog središta za nesreće i katastrofe :

- rasterećuje centre 112, žurne službe i druge sudionike u sustavu zaštite i spašavanja od „nenamjenskih“ poziva u izvanrednim situacijama nesreće/katastrofe
- osigurava organiziran i brz način prikupljanja relevantnih informacija
- prikupljanje i obrada podataka, te distribucija informacija s jednog mjesta smanjuje mogućnost plasiranja netočnih ili međusobno neusklađenih informacija iz različitih izvora
- omogućava građanima i nadležnim tijelima državne uprave dobivanje pouzdanih informacija
- olakšava upravljanje informacijama u kriznim situacijama



Slika 4. Shematski prikaz prosljeđivanja poziva građana i medija u Informacijsko središte za nesreće i katastrofe

Svi pozivi koje zaprima policija i druge žurne službe, tijela državne uprave i sl., prosljeđuju se u Informacijsko središte za nesreće i katastrofe i na taj način oslobađaju resursi prijavno dojavnih točaka za pružanje pomoći životno ugroženim građanima (Slika 4.), ali izbjegava i davanje netočnih ili proturječnih informacija.

Literatura:

1. Plan zaštite i spašavanja Republike Hrvatske („Narodne novine“, broj 96/10)

2. Uredba o uvjetima i načinu obavljanja potrage i spašavanja zrakoplova („Narodne novine“, broj 129/11)
3. Zakon o Hrvatskom Crvenom križu („Narodne novine“, broj 92/01)
4. Pravilnik o Službi traženja Hrvatskog Crvenog križa („Narodne novine“, broj 52/07).

-
3. **Smanjenje rizika od katastrofa kroz ostvarivanje održivog razvoja „Zemljin oslonac“,**
Niko Fabris, dipl.ing.građ., Državna uprava za zaštitu i spašavanje - Sektor za civilnu zaštitu

SAŽETAK

Ovaj rad nastoji istaći važnost rješavanja problema kako demografske eksplozije, zagađenja podneblja, nedostatka hrane i vode, poljoprivrednog zemljišta, tako i smanjenja katastrofa koje se u zadnje vrijeme događaju diljem svijeta, jednom riječju održivog razvoja. Ovaj rad nije konačan recept za taj pokušaj, već bi mogao biti pokušaj da pruži jedan od mogućih prijedloga rješavanja problema te benevolentnog odnosa ljudi prema nečemu čega ima u zadanim veličinama, a što nemilosrdno iskorištavamo. To je ova naša jedina Zemlja, zemlja - tlo po kojem hodamo.

Napisane su stotine knjiga i studija o zaštiti okoliša, održivom razvoju, demografskoj eksploziji, klimatskim promjenama, uništenju šumskog pokrova, i ostalih resursa, ali skoro nijedna ili malo njih koja bi povezala probleme gradogradnje s nedostatkom kopna.

Gradovi se izgrađuju otkad je svijeta (*prvi gradovi-države starih Sumerana prije cca 7000 godina*) s velikim nijansama u smislu pojma grad. Oni su uvijek bili živi organizmi, kao košnice, mravinjaci ili termitnjaci, kako ih tko naziva. Dinamičke su strukture, povećavajući se ili smanjujući ovisno o kretanju populacije prema gradu ili iz grada zbog različitih razloga. Zbog ratova, poštasti, bolesti epidemija, industrijalizacije, posla, komoditeta ili drugih razloga. Bili su zavisni od jedne odluke, jedne, možemo reći providnosti jednog čovjeka, jednog majstora u punom smislu te riječi, koja podrazumijeva iskustvo, znanje, logiku, duhovnost i univerzalno urbanističko nadahnuće. Po tome je svaki grad bio kristalizacija duha vremena, kao i njegovih stvaralaca. Ovisili su i o njihovim moralnim kvalitetama koje su bile jednake njihovim genijima. Gradovi su se mijenjali od praskozorja civilizacije do današnjih dana kada su namjenski izgrađeni novi polisi. Postojeći se gradovi u dijelovima ruše, novi dijelovi se grade. Stanovništvo eksponencijalno raste, a gradovi se šire prostorno linearno i sadržajno prepoznatljivo, a po svemu se čini da se sasvim novi gradovi više i ne grade jer ne da nema potrebe, nego nema koncepta.

Novo vrijeme traži koncept novog grada u milenijском iskoraku, koji će se dogoditi, ili već sada ima potrebe da se dogodi, jer danas odlučujemo kakav će biti dizajn grada idućih 150 godina, tj. 2150.

Na kraju, u ovom sam radu dao svoju viziju kakav bi Novi grad ili Eko polis trebao izgledati, i tvrdnju da bi baš on trebao biti „Zemljin oslonac“, kao jedino rješenje amortizacija izvanjskih sila-prijetnji koje nemilosrdno pritišću planet Zemlju.

Ključne riječi: Održivi razvoj, sila-prijetnja, Zemljin oslonac, Novi grad ili Eko polis

Disaster Risk Reduction through “Earth Prop” Sustainable Development

ABSTRACT

This paper stresses the importance of solving issues triggered by demographic explosion, climate pollution, food and water shortages, land degradation, but it also addresses reduction of disasters becoming more frequent all over the world, in a word - sustainable development. This paper is no final recipe for the attempt but it could provide one of possible solutions to establish benevolent relations with what we have been unscrupulously overusing and what is not without end – the Earth we walk upon.

Hundreds of books and studies have been written on the environmental protection, sustainable development, climate change, deforestation and destruction of other resources but few pages address problems that link construction of cities with the shortage of land.

Towns have been built ever since man learned how to construct (*ancient Sumerians built city-states 7000 years ago*) however broad was the definition of the word. They have always been living organisms, not unlike beehives, anthills or termite nests, according to what they are called. They are dynamic structures ebbing and flowing as people migrate to or from them for various reasons: wars, diseases, epidemics, industrialization, job or better life opportunities. They depended on a decision, or vision of a man, of a Master in the full sense of the word, implying experience, knowledge, logic, spirituality and universal urban inspiration. Thus every city was a crystallization of the spirit of its time and its creators, on whose moral qualities it depended, and which qualities paralleled their geniuses.

Cities have been changing from the dawn of civilization to the present day when new poleis are being built for special purposes. The existing cities are deteriorating and new parts are being built. The population increases exponentially and cities are spreading in recognizable spatial, linear and content terms. It seems as if no brand new cities are being built and not for the lack of need, but for the lack of concept.

New age calls for new city concepts in a millennium that has already begun, because we decide today what cities will look like in the next 150 years, that is 2150.

Finally, the paper presents my views on what the New City or Environmental City should look like stating that it should be the “Earth Prop” as the only solution to absorb shocks of external powers threatening the planet Earth.

Key words: sustainable development, threatening powers, Earth Prop, New City or Environmental City

1. UVOD

Naša Zemlja jedini je planet u Sunčevom sustavu na čijoj površini ima tekuće vode. Ukupna površina Zemlje je 510.065.284 km², od čega na kopno otpada samo 148.939.063 km², ili 29,2 % ukupne površine, a ostalo na vodu. Vode pokrivaju 361,132,000 km², ili 70,8% Zemljine površine. Najveći dio vodenih površina su morske (97%), a manji dio čini slatka voda (3%). Ukupna površina kopna od 148.939.063 km², ipak u cijelosti nije pogodno za naseljavanje. Velik dio kopna je pustoš ili polupustoš. Od te površine sigurno moramo odbiti površine pod šumama od 27%, kao i površine za razne poljoprivredne kulture od 10%. Kad se sa tim veličinama reducira površina kopna, dolazimo do podatka da je raspoloživog kopna za nastanjivanje 93.831.611 km² (travnjaci i neplodne površine). Uzmemo li u obzir da je svijet "proslavio" rođenje svoga 7-milijarditog stanovnika 30.10.2011. godine (čast nositi tu titulu dobila je malena Danica Day Camacho koja se rodila u Manili na Filipinima), dobijemo gustoću od 75 stanovnika / na km². Uz pretpostavku iste površina kopna, gustoća će 2025. godine, kad će prema UN procjenama na Zemlji živjeti 10 milijardi ljudi, iznositi 107 stanovnika / na km². No, s obzirom na životne uvjete, klimu i energiju, nije malo onih što su uzdahnuli i pomislili: "Zašto ne stanemo na sadašnjih sedam milijardi, ionako nas ima jako mnogo".

Takva gustoća od 107 stanovnika na 1 km² i nije prevelika, kad bi bila jednoliko raspodijeljena. Međutim ovdje se radi samo o prosjeku. Nažalost u pitanju su statistički prosjeci, kao i velike razlike u koncentraciji nastanjenosti pojedinih regija.

Za sada nitko ne barata podatkom o pogodnom kopnu koje je stvarno raspoloživo na Zemlji, mada bi trebalo. Zbog čega. Opći podaci ili statistički prosjeci koji se mogu naći o pojedinim državama ili kontinentima, daju nam samo okvirne podatke o površinama, od kojih se moraju oduzeti i one koje se odnose na zauzetošću ledom i velikim branama, zaštićene površine u koje spadaju prirodni rezervati, nacionalni parkovi, prirodni spomenici, zaštićena staništa, park šume, arheološke i druge kulturne površine te druge vrste zemljišta, te nam na kraju daju prikaz gustoće stanovništva na kvadratni kilometar. No takvi podaci su upitni iz prostog razloga što ne bi bili činjenični. Dakako, za neke bi države, pogotovo male površinom to i bilo točno, no za mnoge države podaci bi bili pogrešni. Razlog leži još i u tome da svako kopno, tj. tlo nije pogodno za korištenje po pitanju urbaniteta. Kod mnogih država granice obuhvaćaju močvarna tla, mnoge se prostiru na pustinjama, ne mali broj njih su države koje zadiru u ekstremne visine (gornja granica - vertikalne zone biosfere za prebivanje čovjeka je 5.000 m), a ima i onih koje svoje granice imaju na tlima, kojeg pogađaju prirodne nesreće i velike katastrofe, tj. elementarne nepogode u obliku i pojavnosti kao megaoluja, megauragana, tajfuna, poplava, potresa, i suša. U tom slučaju, još bi bili upitniji svi gornji prosjeci i gustoće, koje svakako treba reducirati, i to na povećani broj stanovnika na km².

2. KOLIKO NAS JE BILO I KOLIKO ĆE NAS BITI

Prvo razdoblje izrazita rasta broja stanovnika seže u doba neolitičkoga poljodjelstva 10 000 do 12 000 godina prije naše ere. Povećavanje poljoprivrednih površina i stalno naseljavanje uzrokuju stvaran početak većih promjena Zemljinih površina zbog čovjekova

djelovanja. U razdoblju od 10 000 do 5000 godina prije naše ere broj stanovnika povećao se 10 do 20 puta. Tako je prije 5000 godina dosegno 100 milijuna i do početka naše ere povećao se na 150 do 300 milijuna.

Godine 1500. dakle u trenutku otkrića Amerike, svjetskoga stanovništva bilo je oko 450 milijuna i do 1830. godine ono se udvostručilo, dosegnuvši jednu milijardu. Dakle, vrijeme udvostručenja smanjilo se na oko 300 godina, i u razdoblju do 1930. godine (2 milijarde ljudi) ponovno se vrijeme udvostručenja skratilo na 100 godina. Brži rast broja stanovnika ponajprije je posljedica kolonizacije cijeloga planeta, industrijske revolucije, napretka tehnologije te poboljšanja zdravstvenih i životnih uvjeta. Od početka industrijske revolucije drastično se smanjuje vrijeme udvostručenja broja stanovnika.

U razdoblju 1930–1975, dakle u cca 50 godina broj se stanovnika opet udvostručio i dosegno 4 milijarde. Početkom 20. st. na svijetu je bilo 1,6 milijardi ljudi, a 2000. godine 6 milijardi. Godišnji rast broja stanovnika dosegno je vrhunac krajem šezdesetih godina 20. st. i potom se počeo polagano smanjivati. Unatoč tomu broj se stanovnika u svijetu svake godine povećava za oko 80-100 milijuna.

Imali smo čast da je petmilijarditi stanovnik Zemlje rođen 11. srpnja 1987. godine, u Zagrebu, a proglašenje je obavio tadašnji generalni tajnik UN-a Perez de Cuellar. Bila je to beba po imenu Matej Gašpar.

Točno 12. listopada 1999. godine, rođen je šestmilijarditi stanovnik Zemlje - dječak kojeg je rodila Fatima Mević, iz Visokog (Republika Bosna i Hercegovina), dvije minute poslije ponoći u gradskom rodilištu. Na posebnoj svečanosti u Sarajevu, kumovao joj je u ono vrijeme glavni tajnik UN-a Kofi Annan.

Što nam gruba statistika kaže iz navedenog. Kaže nam da se svjetska populacija od 1975. do 1987. godine, od 1987. do 1999. godine, te od 1999. do 2011. godine, tj. za svakih 12 godina povećavala za po 1 milijardu ljudi. Znači, sadašnji trend povećanja stanovništva je 1 milijarda svakih 12 godina. Nije teško iz ovih statistika izvući grubi zaključak koji bi bio, da će do 2023. biti 8 milijardi, do 2035. 9 milijardi, a do 2047. 10 milijardi ljudi.

Daljnje procjene prirasta svjetskog stanovništva kreću se od optimizma do maltuzijanskog pesimizma. Prema optimističkoj varijanti broj stanovnika do 2050. godine bio bi 10 milijardi, a 2100. godine oko 12 milijardi. Uzevši gore linearno povećanje broja stanovnika do 2150. godine na Zemlji bi živjelo između 18 i 19 milijardi ljudi.

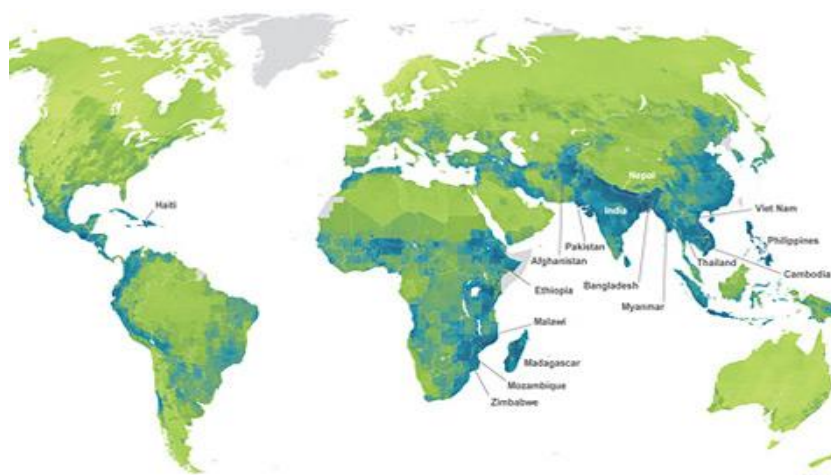
Prema pesimističkoj varijanti čovječanstvo će do 2100. godine narasti na 30 milijardi, odnosno 50 - 80 milijardi do 2150. godine.

Kojoj ćemo se varijanti prikloniti, optimističkoj ili pesimističkoj, mislim da uopće nije važno, jer su obje varijante loše. Važnije će biti pitanje, kako će to utjecati na promjenu kvalitete okoliša, odnosno stanovanje i održivog razvoja.

Za povećani broj stanovnika trebati će i osigurati više prostora za življenje, izgradnjom stambenih i ostalih poslovnih i gospodarskih građevina, naselja, prometnica, infrastrukture i pratećih sadržaja

Nadalje, procjene su da će do 2050. godine najmanje jedna milijarda ljudi, zbog neizdrživih vremenskih uvjeta, biti primorana pobjeći iz svojih domova i preseliti se u druge dijelove planeta, a svijet će na to još uvijek biti nespreman. Predviđa se kako će i klimatske promjene, koje se već sada događaju, rezultirati dugoročnim posljedicama po čovječanstvo, u smislu masovnih migracija stanovništva iz pogođenih, u sigurna područja Zemlje. Tim posljedicama azijske i afričke zemlje u razvoju bit će najpogođenije, a u njima se već sada vidi sve veći broj vremenskih i elementarnih nepogoda.

Slika 1. Države koje su pogođene prirodnim katastrofama, uslijed čega će doći do migracije stanovništva



Najrizičniji je Bangladeš zbog svojeg položaja, podložnog ciklonama i poplavama, dok je Indija na drugom mjestu zbog najbrže bujajuće populacije. Najrizičnije afričke zemlje su Mozambik i Madagaskar, a među 10 najugroženijih zemalja još su Nepal, Filipini, Indonezija, Tajland, Haiti, Meksiko, Afganistan, Zimbabve i Mianmar.

3. GDJE NAS JE PREMALO A GDJE PREVIŠE

Općenito se smatra da je gustoća stanovništva srednji broj stanovnika na površini određenog područja (države, regije ili slično), i u pravilu se navodi kao "broj stanovnika na km²". Izračunava se na način da se broj stanovnika područja koje nas zanima podijeli s površinom istog područja.

Međutim, trebali bi postaviti obrnuti pokazatelj, koji bi zbog veličine usporedbe dao fizičku sliku koju bi mogli pojmiti i koja bi pomogla razumijevanju stvari na način da se postavi jednostavno pitanje: Koliko kopna u prosjeku stoji na raspolaganju jednom stanovniku određenog područja, tj. države, u stvari, koliko meni kao piscu ovog rada, u mojoj državi, stoji na raspolaganju kopna. Slika i razumijevanje bilo bi bitno drugačije, a izračunava se tako, da se površina kopna države izražena u km², podijeli s brojem stanovnika na tom području, te se taj podatak navodi kao "broj km² koji se pretvori u metre po jednom stanovniku". Shvaćanje stvari je puno jasnije, no nažalost, zato se ono rijetko ili nikako ne daje. Zašto?. Zato, jer bi stanovniku Zemlje bilo shvatljivije i razumljivije te bi on na temelju njega postavljao neugodna ili neumjesna pitanja svojoj administraciji.

Kad postavimo takvu relaciju koju čovjek može pojmiti i prosuditi, na primjeru svih država naše planete, dolazimo do zapanjujućih i zabrinjavajućih pokazatelja, da nas negdje ima premalo a negdje previše. Pitanje je slijedeće?, gdje to točno na Zemlji, i u kojoj državi.

Države Zemlje možemo svrstati u tri kategorije. Prvu, u kojoj države nemaju, ili su pred iscrpljenjem svojeg kopna, drugu u kojoj države imaju ograničene površine kopna, i treću u kojoj su države koje imaju dovoljno resursa kopna. Po kontinentima osim Antartika to izgleda ovako: (podaci iz 2000. godine) :

1. Europa – 110 stanovnika/km²
2. Azija – 136,6 stanovnika/km²
3. Afrika – 26,1 stanovnika/km²
4. Sjeverna Amerika – 16,3 stanovnika/km²
5. Južna Amerika – 25,4 stanovnika/km²
6. Australija – 3,1 stanovnika/km²

Nekada je vladalo stanje velikog obilja kopna, a danas smo dospjeli u stanje velike oskudice. Tijekom cijele ljudske povijesti prekomjerno se obilovalo kopnom, a sada se, i u tijeku idućih 50 ili 150 godina može javiti iznenadna i opasna oskudica. Ljudski rod, može imati na raspolaganju tek vrlo malo vremena da reagira na ovakvu krizu, koja je rezultat eksponencijalnog rasta stanovništva u svijetu na, naglašavamo ograničenom prostoru. Moramo biti svjesni, i to uzastopce ponavljati svim razumnim ljudima kao mantru-dogmu, da su ljudi na ovoj našoj jedinoj planeti Zemlji, varijable, promjenljive veličine, a jedina konstanta na zemlji je sama zemlja, kopno ili tlo.

Točka u kojoj se eksponencijalni rast stanovništva siječe sa krivuljom iskorištenosti-zauzetosti kopna je granica sloma. Razvidno je da će ona biti odgođena za pojedine države za buduće vrijeme od sada pa do 150 godina. Naravno, stanovništvo se neće odmah iznenaditi granicom sloma, u kojoj količina potrebnog kopna postaje veća od raspoložive količine. Znaci krize početak će se javljati znatno prije nego se dopije do granice sloma. Cijene kopna će tako visoko rasti da će se smanjivati površine potrebne za šume i poljoprivredu, nacionalne parkove i arheološka nalazišta. Poljoprivredne površine za proizvodnju hrane će se smanjivati do te mjere da će se morati nadoknađivati GMO hranom, što će posljedično dovesti do raslojavanja stanovništva zbog načina i kvalitete prehrane. Doći će i do pojave krčenja šuma, što se već sada očituje u mnogim dijelovima svijeta, npr. krče se šume u predjelu Amazone. Samo, gdje će biti granica do koje će se moći krčiti šume koje su pluća planeta Zemlje. I najgore, doći će do strahovitog poskupljenja kopna kao građevnog resursa. Pitanje je, gdje će graditi svoja prebivališta oni koji tu cijenu neće moći platiti. Premda je tek 37% kopna zauzeto (i to šumama i kulturama), doći će do iskorištavanja onog dijela tla od 63%, koje nije pogodno za izgradnju ili nastajanje gradova, u dijelu pustinja, tajgi, tundri, močvarnog tla ili gradnje u planinskim predjelima, kojeg za sada nema. Takova gradnja zahtijevat će enormna financijska sredstva zbog sanacije tla i privođenja tla upotrebnoj svrsi te osiguravanju sve potrebne infrastrukture.

Za sada takve gradnje i postupke društvo bi smatralo neekonomičnim.

Također, možda će pojedine nacije, regije ili nadnacionalne države (sadašnje ili koje se budu ustrojivale u budućnosti) ograničiti prirast djece, natalitet, kao što već sada imamo

na pojedinačnim primjerima Kine ili Indije. Morat će se natalitet ograničiti na one veličine koje daju budućnost, no bez obzira, važno je istaći da će ipak doći do povećanja stanovništva u odnosu na zadanu veličinu i količinu raspoloživog kopna ili tla.

Čak kada bi i društvo odlučilo platiti potrebne troškove za dobivanje novog građevnog tla, brzo eksponencijalno rastuće stanovništvo dovelo bi do nove granice sloma. A prevladavanje svake iduće granice sloma zahtijevalo bi sve veća financijska sredstva i ulaganja. Svako udvostručenje zauzetosti tla bilo bi skuplje od prethodnog.

Koliko uopće ljudi može živjeti na ovoj našoj Zemlji. Koliki su njihovi standardi življenja na određenoj površini, tj. koliko je minimalno prostora dostatno za život, sada i u budućnosti. Dakako nema jednostavnog odgovora na to pitanje. Odgovor će ovisiti o izboru koji će učiniti društvo između različitih dostupnih alternativa. Postojat će izravna korelacijska veza između većeg zauzimanja tla potrebnog za gradnju, tla potrebnog za proizvodnju hrane, tla koje će zauzimati šume i biljni pokrov, tlo iz koje će se crpiti rudna bogatstva i minerali, tlo koje će biti ili je već sada zaštićeno iz bilo kojeg povijesnog, kulturnog ili prirodnog razloga, i koje čovjek smatra potrebnim i korisnim ili ih naprosto želi. No, ako se dosljedno odluči da je građevno tlo glavni prioritet, daljnji rast stanovništva i zakon povećanih troškova mogu brzo odvesti sustav do točke u kojoj su svi dostupni resursi tla, posvećeni prvenstveno građevnom tlu, iscrpljeni, i uslijed čega nema daljnje mogućnosti za ekspanziju

Naglasio bi, kao što sam naveo sa GMO hranom, da bi u budućnosti mogli i tehnološkim postupcima otkloniti ovisnost o tlu kao poljoprivrednom kopnu, jer bi se stanovništvo moglo prehranjivati umjetnom hranom, samo, oni ne bi bili astronauti, i imali tu mogućnosti da sagledaju Zemlju iz svemira. Ali za izgradnju i takvih tehnoloških kapaciteta potrebno je građevno tlo, dakako u manjoj mjeri nego za ekološku poljoprivrednu proizvodnju.

Zemlja za sada nije prepunjena ljudima. Da je tome tako, više bi ljudi umiralo nego što se rađa. Dokle god megagraдови još prekrivaju tek djelić zemljinog kopna, jedini relevantni čimbenik u određivanju prenaseljenosti zemlje je odnos između ljudskih potreba i mogućnosti tehnologije da im udovolji.

Ako je jedina ljudska potreba biti sit i živ, onda je pitanje koliko tehnologija može osigurati hrane i smještaja. Za vjerovati je da je i Zemlja sa samo 100 milijuna ljudi prenaseljena za lovačko-sakupljačko gospodarstvo. Za industrijsko doba prije antibiotika i zelene revolucije dvije milijarde stanovnika su bile veliki teret.

Danas stvari stoje bitno drugačije. U razvijenim zemljama i onima oko njih prohtjevi za životnim standardom su porasli i više ne podrazumijevaju samo siguran, već udoban i ispunjen život.

Iz današnje perspektive to izgleda kao da nam životno važnih resursa nikad neće nedostajati, međutim, ovo je samo pomicanje iskorištavanja resursa do, vjerojatno, posljednje granice, zida, ali tu granica prestaje. Ukupna površina kopna na zemlji je 131.359.769 kvadratnih kilometara. Ako kažemo da baš ne bismo živjeli kao u prenaseljenom gradu Manili, ali da nam mondeni Monaco potpuno odgovara, to znači da trebamo očekivati gustoću naseljenosti od 15.994 stanovnika po kvadratnom kilometru, odnosno 63 m² kopna ili tla po stanovniku.

4. EKOLOŠKA STOPA

Kad se podijeli ukupna površina kopna na zemlji sa brojem stanovnika po km², površina kopna na našoj planeti mogla bi primiti i 2.101 milijardu ljudi, i ljudi bi imali osjećaj življenja u mondenskom ljetovalištu Monacu, ali uz jedan uvjet, a taj je da su pored mora, što mnogi ne bi bili. Ali postoji bolna kvaka 22, a ta je da svaki čovjek ostavlja svoj trag ili otisak, i to ekološki, koji se još naziva i „ekološka stopa – footprint“.

Da pojasnimo, ekološka stopa je alat kojim mjerimo količinu tla i vode potrebnih da podrže materijalni standard određene populacije uz korištenje prevladavajuće tehnologije, tj. pokazuje koliko proizvodnog tla i vode, tj. zemlje, troši pojedinac, grad država i čovječanstvo da se proizvedu sva dobra koja trošimo, te da se apsorbira sav otpad koji pri tome nastane, uz korištenje postojeće tehnologije koju upotrebljavamo.

Jedinica mjere „ekološke stope“ je „globalni hektar – gha“ (1 ha = 10.000 m²). Prema definiciji; Globalni hektar je površina koja nam daje odnos između zahtjeva čovjeka i regenerativne sposobnosti biosfere, odnosno kazuje nam kolika površina zemlje, u globalnim hektarima, je potrebna za smještaj naše infrastrukture (obiteljskih kuća, zgrada, tvornica, fakulteta, domova za starije, cesta, željeznica, itd.), korištenje obnovljivih izvora (usjevi, riba, drvo, nafta, plin, minerali) i recikliranje nastalog otpada. Ekološka stopa nam zapravo pokazuje na koji način mi kao vrsta, živimo na Zemlji.

Ekološki otisak uvijek se stavlja u odnos na biokapacitet zemlje i ekosustava kojih nas okružuju i koje koristimo. Radi se pojednostavljeno, zapravo o odnosu ponude (biokapacitet) i potražnje (otisak). Dakle, u kontekstu ekološke stope, biokapacitet je sposobnost ekosustava da proizvede korisne biološke materijale i apsorbira otpad koji proizvode ljudi koristeći prevladavajuće tehnologije. Iz navedenog slijedi da održivost zahtijeva življenje unutar regenerativnih kapaciteta biosfere.

I to je sva mudrost ovoga svijeta.

U posljednjem izvještaju National Footprint Accounts, 2009 Edition, o ekološkom otisku kojeg izdaje najprisutnija i najuglednija organizacija na ovu temu, Global Footprint Network, ističe se kako smo 2006. godine imali na raspolaganju 11.9 milijardi globalnih hektara (gha) biokapaciteta po glavi stanovnika. S obzirom da nas je tada živjelo oko 6,6 milijardi ljudi, račun nam kazuje kako je svakome bilo dostupno s obzirom na kapacitet Zemlje u bioproduktivnom području od 1,8 gha da zadovolji sve svoje potrebe. Iz rečenog, dobivamo kako je dozvoljena stopa po jednom stanovniku Zemlje samo 1,8 globalnih hektara (gha).

Međutim, ako smatramo da je danas prosječna ekološka stopa po stanovniku Zemlje 2,2 gha, znači da već sada živimo preko granice izdržljivosti, trošimo 22% više površine nego što nam je dostupno što znači da se priroda sve više uništava.

Drugim riječima, sada treba godinu i dva mjeseca da Zemlja regenerira ono što čovječanstvo potroši u jednoj godini, što ima za posljedicu uništenje ekoloških resursa planete. Taj manjak od 0,4 gha po stanovniku, naziva se ekološki deficit, ili ekološki minus. To je kako kaže W. Catton (William R. Catton, 15.01.1926.-američki sociolog najbolje

poznat po svom znanstvenom radu o sociologiji okoliša i ljudske ekologije, profesor emeritus sociologije na Washington State University) rast iznad podnošljivog kapaciteta područja što u konačnici ponovno dovodi do sloma.

Možemo krenuti i obrnutim redom. Zbog toga sam postavio i izračunao koliko bi stanovnika naš planet mogao podržati s današnjom tehnologijom, obzirom na današnju prosječnu veličinu globalnog hektra.

$$P = \frac{11,9}{2,2} \cdot 88\% = 4,76 \text{ milijardi ljudi trebalo bi u današnjem trenutku živjeti na Zemlji}$$

Proizlazi da u sadašnjem trenutku na Zemlji ima viška 2,24 milijarde stanovnika. Što ćemo s njima. Jedni očito smetaju načinu života drugima.

Ako iz prethodnog dijela teksta uzmemo podatke o optimističkoj varijanti broja stanovnika na Zemlji do 2050. godine, kada će nas biti 10 milijardi, i 2100. godine kada će nas biti oko 12 milijardi, mogli bi u grubo izračunati koliko će budućem stanovniku Zemlje biti na raspolaganju kopna ili tla, tj. globalnih hektara.

Postavljam relaciju:

$$\text{2050. god.} = \frac{11,9}{10} \cdot 88\% / 100 = 1,05 \text{ gha, ili } \text{2100. god.} = \frac{11,9}{12} \cdot 88\% / 100 = 0,87 \text{ gha}$$

Razvidno je da se eksponencijalnim povećavanjem broja globalnih građana bitno umanjuje mogućnost dostizanja optimalne veličine globalnog hektra od 1,8 gha po glavi stanovnika iz 2006. Kristalno su jasne i naznake življenja u 2050. – tim godinama, kada će svaki stanovnik Zemlje imati na raspolaganju 1,05 gha, ili 2100. – te, kada će imati 0,87 gha, što znači da ćemo se laktariti s drugim ljudima, a kasnije i ugušiti u vlastitom smeću. Probajte vizualizirati takav način života, činit će vam se da ste lik iz filma SF - klasika „Zeleno sunce“ Richarda Fleishera, koji je još 1973. upozoravao na skorašnje suočavanje sa prenapučenošću i ekološkom katastrofom. Nažalost, gledajući ga u današnje doba, a pogotovo 2022. (godini u kojoj se događa radnja filma) on neće biti kao što je, SF -klasik, nego okrutna stvarnost. Po svemu sudeći sasvim je izgledno da Zemlju neće uništiti vanzemaljci.

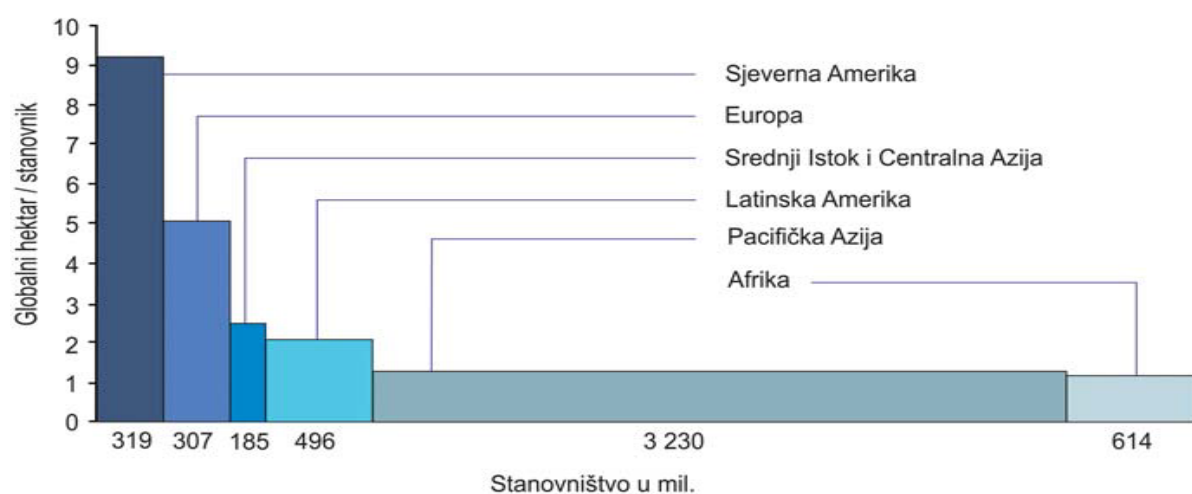
Iz gornjih je relacija sasvim razvidno da na zemlji svi ljudi neće moći živjeti kao u mondenom Monacu, i da planet Zemlja ne može primiti 2.101 milijardi žitelja, unatoč teškim zabludama nekih optimista. Postavljam važno pitanje; koliko onda mi ljudi stvarno trošimo, trebamo, ili mislimo da trebamo? Rekli bi, kako tko umije ili se snađe. Od svih komponenti koje računamo unutar ekološke stope koje najviše utječu, dvije su ključne stvari: iskorištavanje i potrošnja fosilnih goriva, te proizvodnja hrane. Bio-kapacitet prirode, okoliša planete, se sve više smanjuje, a mi ga unatoč tome, sve više trošimo.

Podaci o ekološkom otisku čovječanstva postoje od 1961. godine, kada su prvi put bili objavljeni podaci UN-a. National Footprint Accounts rabi oko 5.000 podataka za izračun potrošnje prirode („ekološka stopa“) svake pojedine države i procjenu njezinih bioloških

kapaciteta. Biološki kapacitet mijenja se svake godine, a ovisi o upravljanju ekosustavom, poljodjeljskoj praksi (gnojenje, natapanje), degradaciji okoliša i vremenskim uvjetima.

Valja međutim napomenuti, da svi stanovnici zemlje ne troše jednako. Ekološka stopa jednog prosječnog Nijemca je 4,4 gha, a pripadajući mu je bio-kapacitet 1,63 gha, pa iz toga proizlazi da Njemačka ima ekološki deficit (manjak) od 2,8 gha po stanovniku. Ekološka stopa Velike Britanije također prelazi njihov bio-kapacitet. Kada bi svi trošili kao stanovnici Sjeverne Amerike (otisak 9,7, deficit 4,9 gha), danas bi nam trebalo pet planeta.

Slika 5. Ekološki otisak po regijama za 2005. godinu



Područje	Ekološki otisak (u gha po stanovniku)	Broj stanovnika (u milijunima)
Afrika	1,0	614
Azija – Pacifik	1,3	3.230,0
Srednji istok i Centralna Azija	2,1	185,0
Juž. Amerika i Karipska otočja	3,1	731,3
Centralna i Istočna Europa	3,8	307,0
Zapadna Europa	5,1	
Sjeverna Amerika	9,2	319

Izvor: LPR 2004, URL:<http://www.footprintnetwork.org> (08.05.2005.)

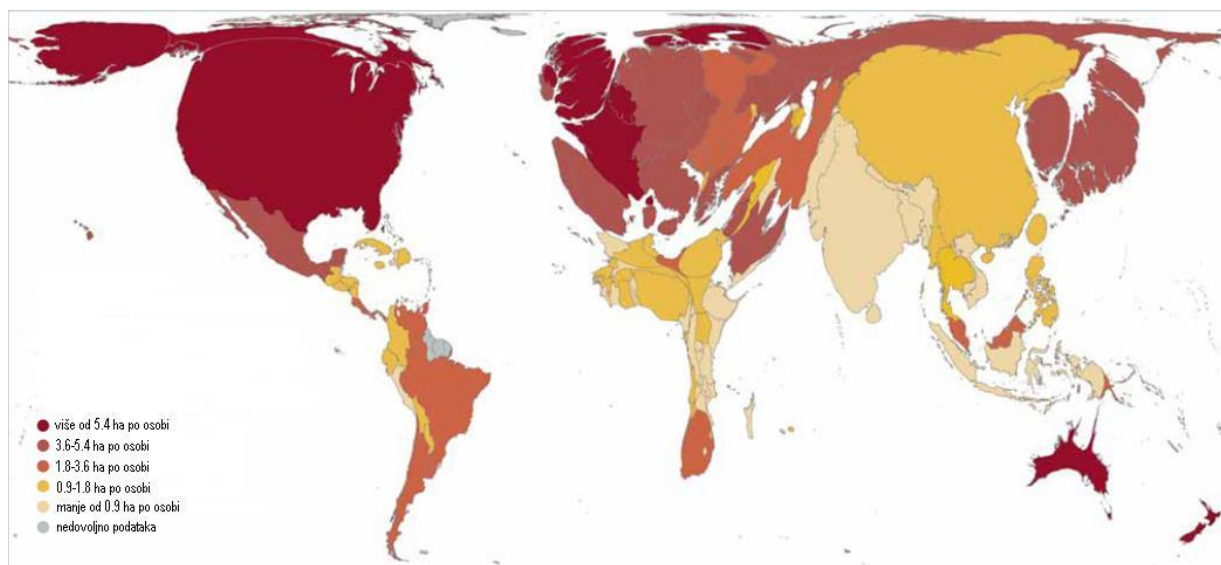
Iz gornje tablice je razvidno kako Zemlju najviše iskorištavaju stanovnici najbogatijih dijelova svijeta (Europa i Sjeverna Amerika), premda tu živi manji broj ljudi. U ekonomski najrazvijenijim zemljama, što zapravo znači u ekstremno potrošačkim društvima koja slave rastrošnost, veća je potrošnja resursa i promoviraju se neodrživi stilovi življenja.

Prema WWF-ov „Izveštaj o stanju planeta“ za 2012. godinu, vodeće studije o stanju planeta koje se provodi svake dvije godine, objavljeno je da najveći ekološki otisak na zemlji imaju Top 10 zemalja po osobi u koje spadaju: Ujedinjeni Arapski Emirati (10,29 gha), zatim slijedi SAD (9,2 gha), Irska (8,2 gha), Kuvajt (7,9 gha) pa Novi Zeland (7,58 gha), mada neke od navedenih zemalja iako imaju najveće ekološke otiske, imaju i ekološku rezervu kao Novi Zeland od 9,2 gha, koji je onda u suficitu ili plusu za 1,62 gha. Izveštaj o živućem planetu objavljen je samo pet tjedana prije UN-ove konferencije o održivom razvoju (Rio+20) u Rio de Janeiru ove godine.

Najveće ekološke rezerve imaju Gabon 18,5 gha, Bolivija 13,4 gha, Novi Zeland 9,2 gha, Mongolija 8,9 gha, Brazil 8,0 gha, Kanada 7,6 gha, Finska 5,5 gha, Argentina 4,5 gha, Australija 4,4 gha, itd. Ekološka je rezerva pojedinih zemalja često okupirana ekološkom stopom drugih rastrošnih zemalja, ne samo zemalja zapadne hemisfere. Neke su države već od 1961. godine od kada se vode statistički podaci, imale veću stopu od pripadajućeg bio-kapaciteta. Tako je Indija te godine trošila nešto više od svog bio-kapaciteta (ekološka stopa joj je 0,7 gha po stanovniku), dok sada troši dvostruko više. Kina je dosegla svoj bio-kapacitet 1971. godine, a 2001. godine ga je udvostručila (ekološka stopa joj je 1,6 gha po stanovniku), ali bio-kapacitet joj je upola manji, pa i ona ima ekološki deficit. Nizozemska je već 1961. godine, trošila dva puta više od svog biološkog kapaciteta, danas troši šest puta više.

Izvešće Svjetskog instituta za resurse, Programa za okoliš Ujedinjenih naroda, Programa razvoja Ujedinjenih naroda i Svjetske banke, pod nazivom Svjetski rasursi 2000 – 2001., Ljudi i ekosustavi: Istrošeno tkivo života (World Resources 2000 – 2001., People and Ecosystems: The Fraying Web of life), pokazuje da se uz rastuće nestajanje neobnovljivih izvora, kao što su minerali, kovine, nafta i prirodni plin, povećava rizik i za obnovljive resurse te ekosustave. Najočitiji primjeri toga su smanjenje ribljeg fonda, promjena klime, nestajanje vrsta i šuma, gubitak podzemnih voda, u mnogim dijelovima svijeta.

Najbolji prikaz odgovornosti za ekološku stopu kontinenata na Zemlji, prikazan je na sljedećoj karti svijeta



Na karti je razvidno da pojedini kontinenti i države imaju velike mogućnosti potrošnje, kao što je Južna Amerika, Afrika, Australija, tj. koje su u plusu i govorimo o zemljama kreditorima, djelomice je tu i Meksiko, kao i otočne države azijskog kontinenta, dok su Japan, Amerika i Europa pred prsnućem održivosti, tj. u minusu i govorimo o zemljama dužnicima. Za ne vjerovati, države koje su najveći međunarodni financijeri svijeta, u stvari su svjetski najveći dužnici.

Sasvim je za očekivati kako će netko da osigura svoj neodrživi način života, ukoliko iscrpi resurse svog područja odgovornosti, krenuti u potražnju tih istih resursa negdje drugdje. Za pretpostaviti je, da će resurse tražiti tamo gdje pretpostavlja ili zna da ih ima. S druge strane, preklopimo li kartu Zemlje s državama koje su danas pogođene prirodnim katastrofama, uslijed čega će doći do migracije stanovništva, područja sa ekološkim suficitom biti će još nenaseljenija, i doći će do još većeg opterećenja država s ekološkim deficitom.

No, na kraju da podsjetim na jednu važnu činjenicu, a ta je da se ekološki deficit (minus) može i podmiriti na više načina: u prvom redu uvozom, koncesijama, međutim, u krajnjoj nuždi i djelovanjem sile ili ratom. Opcije će ovisiti o nama. U idućih bi 15 do 20 godina, rastuće nestajanje neobnovljivih strateških resursa zemlje, uključujući u prvom redu energiju, vodu i tlo, moglo velike dijelove planete Zemlje uvući u razorne regionalne ili svjetske sukobe. Ostaje da se vidi.

5. ZEMLJIN OSOLONAC

Sve navedeno iz prethodnih točaka označava pritisak na okoliš koji Zemlja još malo može izdržati, ili se, pokazuje se, već sada, počinje raspadati po šavovima. Moramo tim problemima pogledati u oči, i shvatiti ih kao istinske prijetnje planeti Zemlje. Tek tada, kad čovjek odluči postati dio stvarnog postojanja, može doći do rješenja ili cilja - održivog načina života. To će podrazumijevati reorganizaciju sadašnjeg načina života u novi koncept, koji će se očitovati u novom korištenju resursa, način na koji stvaramo energiju, upotrebljavamo tlo, osiguravamo hranu i štitimo podneblje. Reorganizaciju u novi koncept življenja koji znači preuzimanje prirodnog modela ekosistema kao modela za naš ljudski životni prostor. Do sada smo ionako, ali samo u pojedinim slučajevima kad nam je to odgovaralo, komoditeta, ili se ukazala potreba, preuzimali pojedine značajke prirodnog. Pogotovo u tehničkim znanostima, imitiranjem izgledom, načinom i funkcijom pojedine vrste faune ili flore (zrakoplovi, helikopteri, torpeda, i sl).

Naglasimo da su ekosustavi u prirodi sami po sebi održivi i to je ona ključna riječ za kojom tragamo. Ukoliko promatramo i učimo od ekosustava kako živjeti održivo, otvara nam se jedna nova perspektiva u nizu metoda i tehnika koje možemo primijeniti u našem društvenom okolišu, kao što smo to radili u pojedinačnim slučajevima u inženjerstvu. Sama priroda stvara uravnoteženi ljudski okoliš. Ovdje su ključne dvije riječi. Stvaranje je prva. Znači priroda podrazumijeva akciju, dizajn, kultiviranje naše okoline, a druga važna riječ je ravnoteža. Priroda nam pomaže stvarati trajne sustave kojima je cilj da ne narušavaju ravnotežu niti u prirodi niti između ljudi. Najbolja učiteljica i za stvaranje i za ravnotežu je sama priroda.

Stoga je potrebno da gledajući i shvaćajući sve te silne procese i kruženja u prirodi, primijenimo ta stečena znanja i vještine za novi koncept dizajniranja našeg ljudskog obitavanja.

Ako možemo reći da je stablo simbol prirode, onda je, šire gledano šuma simbol sklada i harmonije prirodnog života. Predstavlja iznimno bogat, raznolik i stabilan ekosustav, blagodat za čovjeka. Način na koji funkcioniraju šume ideal je u prirodi.

Obzirom na opće pretpostavke koje sam naveo da će na planeti Zemlji 2050. živjeti između 10 – 12 milijardi stanovnika, od toga 84% u gradovima, odnosno između 18 i 19 milijardi ljudi oko 2150. godine, od toga 94% u gradovima, dolazimo do izazova rapidne urbanizacije svijeta. Takav će trend povećanja broja stanovnika u urbanim područjima voditi k novom promišljanju strategija prostornog razvoja i vizija budućnosti urbanih područja planiranih prema humanim načelima. Jednom riječju do vizije održivih gradova sa pojedinačnim održivim arhitektonskim ostvarenjima u trećem mileniju.

To je i inače međunarodno usuglašeno polazište i globalni plan prihvaćen od međunarodne zajednice na II. Habitat konferenciji, održanoj u Istanbulu 1996. godine, nazvanoj i Summit gradova (City Summit). Na njoj su 171 zemlje sudionice usvojile Habitat Agendu, sveobuhvatnu platformu UN-HABITAT-a. Države su se na konferenciji obvezale i na postizanje ciljeva odgovarajućeg stanovanja za sve ljude i održivog razvoja ljudskih naselja u svijetu koji se urbanizira.

Jedan od najvažnijih zadataka UN-HABITAT-a je praćenje provedbe Habitat Agende na međunarodnoj, regionalnoj, nacionalnoj i lokalnoj razini. U tu je svrhu napravljen sustav monitoringa. UN-HABITAT provodi Habitat Agendu kroz globalne kampanje i svjetske programe, a jedan od programa je Programa za održive gradove (Sustainable Cities Programme) koji se bavi interakcijom okoliša i razvoja, ekološkim planiranjem i upravljanjem kapacitetima, zatim Program za prevladavanje prirodnih katastrofa i konfliktnih situacija (Risk and Disaster Management Programme) koji se bavi izlaženjem iz kriza nastalih usred prirodnih katastrofa i konflikata.

Kako pomiriti elemente degradacije okoliša i održivog razvoja koje smo naveli s međunarodno usuglašenim polazištem i globalnim planom zajedničke vizije održivih gradova i naselja u trećem mileniju.

Sadašnji urbani izazovi za budući grad biti će dosadašnjim planerima nepoznati pa će biti potreban timski rad stručnjaka komplementarnih disciplina kako bi se potvrdila nova rješenja. Trebat će posjedovati i nove prostorno vremenske vizije za visoku kvalitetu života. Sustav novog planiranja gradova sigurno će trebati unaprijediti uvođenjem novih alata, materijala i tehnologija, novih vrsta tematskih prostornih planova, te novih normativa, standarda i kriterija, kako bi se osigurala vrsnoća budućih gradova i naselja.

Kakva je vizija budućnosti urbanih područja planiranih prema održivom razvoju?. Ona će zasigurno morati stopiti u jedno Agendu 21. sa konferencija u Rio de Janeiru pod nazivom "Skup o Zemlji", održanoj od 3. do 14. lipnja 1992. godine, prije spomenutu II. Habitat konferenciju, održanoj u Istanbulu 1996. godine, nazvanoj i Summit gradova (City

Summit), gdje je usvojena Habitat Agenda, i neizostavno Hyogo konferenciju o smanjenju rizika od katastrofa i jačanju spremnosti zemalja i zajednica („Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters“), održanoj od 18.-25. siječnja, 2005. godine, u Kobeu, Prefekturi Hyogo, u Japanu.

To stapanje globalnih UN – ovih proaktivnih Svjetskih konferencija dati će uzajamno komplementarno djelovanje čiji bi učinak trebao biti puno veći od zbroja pojedinačnih učinaka konferencija uključenih u viziju održive budućnosti.

Da se planet Zemlja kao tijelo koje se mijenja, ne bi deformirala uslijed utjecaja pritiska koju je opterećuju (stanovništvo, neobnovljivi strateški resursi, onečišćenje okoliša, uništenje tla, promjene klime, i nestajanje prirodne bio-raznolikosti), morat ćemo primijeniti neke poznate metode iz mehanike deformabilnih tijela.

Probat ćemo pomoću te tehničke znanosti pronaći rješenja za Zemlju, jer do sada više ili manje sve teorijske vizije i praktični učinci nisu dale očekujuće rezultate.

Ako s jedne strane probleme koje opterećuju Zemlju postavimo kao opće sile ili pritiske koje djeluju izvana na Zemlju u raznim točkama, uz poznate veličine koje su računalnim modelima određene u globalnim razmjerima, a zahtjeve za postizanje ciljeva odgovarajućeg stanovanja za sve ljude, održivog razvoja, kao i smanjenje rizika od katastrofa kao sile (suprotnog smjera) s druge strane, te sile moramo dovesti u ravnotežu.

Sa fakultetskih predavanja iz predmeta „Građevinska statika“, poznato mi je da se sustav sila koje djeluju na neko „tijelo“ (u ovom slučaju Zemlju), nalazi u ravnoteži samo u slučaju ako imamo reakcije ekvivalentne tim silama i njihovim momentima. Mada takova postavka problema ima više nepoznanica, znamo da oslonci koji uzrokuju te reakcije sprječavaju bilo kakav pomak tijela, tj. potpuno ga podržavaju, ili održavaju stabilnim.

Znači moramo napraviti i uspostaviti potrebne oslonce na Zemlji da spriječimo njeno propadanje, tj. iskorištavanje, uslijed djelovanja navedenih sila, odnosno prijetnji.

Koji bi to bili, ili koji su to tehnički oslonci na planeti Zemlji koji će amortizirati i suprotstaviti se navedenim silama, prijetnjama ili pritiscima eksponencijalnog rasta stanovništva, smanjenju neobnovljivih resursa, onečišćenju okoliša, uništenju i nestajanju tla, promjeni klime, ugrožavanju stanovništva i nestajanju prirodne bio-raznolikosti.

Sasvim sam siguran da bi taj „Zemljin oslonac“ morao i trebao biti jedino Novi Grad ili Eko polis, koji će biti u stanju:

1. Amortizirati pritiske na zauzimanje površina tla i dozvoljivo opterećenje prostora eksponencijalnim povećanjem stanovništva i horizontalnom neracionalnom izgradnjom urbanih struktura, te pritiske na smanjenju površina potrebnih za poljoprivredu i šume, **načinom ne zauzimanja mjesta na zemljinoj površini, osiguranja prebivanja za sve ljude i oslobađanjem tla kao strateški neobnovljivog resursa te osiguranjem biljnih i životinjskih staništa.**

2. Amortizirati pritiske na smanjenju aktivnom pristupu prirodnom svjetlu, i iskorištavanju neobnovljivih strateških resursa energenata, **načinom izgradnje**

samoodrživih i visoko energetske učinkovitih građevina upotrebom solarne, termalne i fotonaponske energije, koje će biti u skladu s prirodnim ritmom, i gdje će biti sunčano, suho i ugodno.

3. Amortizirati pritiske zagađenja podneblja, prijevoza na neekološke i ograničene izvore goriva, i enormnom povećanju otpada, **načinom upijanja štetnih plinova i njihovom pročišćavanju, zatim tihe, zelene alternative asfaltnom društvu, prioritetu javnog u odnosu na individualni promet, u kojem će se građevina sama brinuti o recikliranju i iskorištavanju svog otpada.**

4. Amortizirati pritiske na urbane strukture i smanjenju njihove povredljivosti u slučajevima prirodnih katastrofa i velikih nesreća, **načinom izdizanja budućih struktura od tla, čime bi se osigurao prostora za mogućnost širenja opasnosti bez posljedica za ljude i bio-održivost.**

Na kraju, preostaje nam samo da ga izgradimo, što ili koga čekamo?

Literatura:

1. Lewis Mumford, „Grad u historiji“, Naprijed, Zagreb 1968.
2. Siegfried Gideon, „Prostor, vreme, arhitektura“, Građevinska knjiga, Beograd 1969
3. Dennis Meadows i dr., „Granice rasta“, naklada Stvarnost, Zagreb, 1972
4. Bruno Zevi, „Znati gledati arhitekturu“, naklada Lukom, Biblioteka Mnemosime, Zagreb, 2000.
5. Eban S. Goodstein, „Ekonomika i okoliš“, Mate d.o.o., Zagreb, 2003.
6. Peter Monbiot, „Vrijeme dogovora“, Algoritam, Zagreb, 2006
7. Gerhard Staguhrn, „Knjiga o ratu“, Mozaik knjiga, Zagreb, 2007.
8. Jeffrey Sachs, „Kraj siromaštva“, Algoritam, Zagreb, 2007.
9. Al Gore, „Neugodna istina“, Algoritam, Zagreb, 2007.
10. Joel Kotkin, „Povijest grada“, Alfa, biblioteka Duh vremena, Zagreb, 2008.
11. Bruno Šimleša, „Ekološki otisak“, Tim press, 2010.

-
4. **Opasnosti su prirodne, katastrofe nisu,**
Igor Milić, Državna uprava za zaštitu i spašavanje

Sažetak

U radu se iznose stajališta o percepciji katastrofa kao stanja koja su isključivo izazvane djelovanjem ili bolje rečeno ne-djelovanjem čovjeka. Prirodne opasnosti kao što su potresi, vulkani, uragani, nije moguće spriječiti ali je moguće minimizirati njihove neželjene posljedice po ljude i imovinu. Opisana je veza između prirodnih opasnosti, rizika i katastrofa te je stavljen je naglasak na važnost aktivnog provođenja mjere za smanjenje rizika od katastrofa te uključivanja građana u taj proces, kroz edukaciju i poticanje na proaktivno sudjelovanje.

Summary

This paper contains standpoints on the perception of the disasters as conditions that are caused by the human acting, or better said non-acting. It is not possible to prevent natural hazards such as earthquakes, volcanoes, tornados, but it's possible to minimize their consequences to people and property. Link between natural hazards, risks and disasters are described in the paper, and emphasis is put on the importance of actively implementing the measures for disasters risk reduction and including the population in this process through education and enticement of proactive participation.

Ključne riječi:

Prirodna opasnost, rizik, ranjivost, katastrofa, javnost, komunikacija

Autor:

Igor Milić, struč.spec ing.admin.chris.

1. UVOD

Ne postoji ništa „prirodno“ u katastrofama. Priroda generira određene opasnosti/ugroze kao što su potresi, vulkanske erupcije, poplave, uragani, ali ljudi pomažu u nastanku katastrofa. Mi ne možemo spriječiti potrese ali možemo spriječiti da ne postanu/prerastu u katastrofu. Potres je prije svega prirodna pojava koja ako se dogodi u pustinji nije nikakva katastrofa, no ako se dogodi u urbanom području, ima veliki potencijal prerasti u katastrofu, prijeteci životima tisućama ljudi i potencijalno uzrokujući veliku materijalnu štetu.

Katastrofa je prije svega „stanje“ u kojem se neka društvena zajednica nađe nakon nastanka prirodne opasnosti koja ima za posljedicu veliki broj ljudski žrtava te štete na imovini, ali ono što je bitno napomenuti, samo i isključivo ako nismo poduzeli određene mjere za smanjenje rizika kako bi se zaštitili od neželjenih posljedica prirodnih pojava.

Postoji puno načina za sprječavanje i/ili umanjivanje posljedica prirodnih opasnosti. Kroz integraciju rizika u urbano planiranje, edukaciju i informiranje o opasnostima i njihovim posljedicama, mjerama za samozaštitu, itd. Jednom kad shvatimo da postoji razlika između „prirodne opasnosti“ i „katastrofe“, onda ćemo moći reći da su sve katastrofe „čovjekom izazvane“ odnosno izazvane našim postupcima kao što su brza urbanizacija, nepridržavanje zakona o gradnji, ekološka degradacija i klimatske promjene.

Prvi korak u prema ovakvom razmišljanju je razvijanje kulture među ljudima i nadležnim tijelima, o važnosti sudjelovanja u prevenciji a ne čekati samo da se nešto dogodi kako bi djelovali. Ovdje isto treba reći da regije širom svijeta, koje su više izložene prirodnim opasnostima, kroz godine su postale mnogo otpornije, dok neke regije, pa tako i prostor Hrvatske, nije srećom često izložen prirodnim opasnostima koje mogu imati pogubne posljedice, ali to nas ne sprječava da poduzimamo određene preventivne mjere.

Svaki pojedinac ima pravo i obvezu biti informiran o svim potencijalnom rizicima koji postoje na području gdje živi i/ili radi te je potrebno omogućiti lagani i učinkovit pristup

tim informacijama. Ovdje je isto važna uloga medija koju moraju znati da je odgovornost za neželjene posljedice prirodnih opasnosti prisutna na najnižim nivoima (pojedinaac i lokalna zajednica) a ne uvijek i isključivo na državi i njenim institucijama. Načelo supsidijarnosti treba biti jasno svima te prava i obveze sukladno njemu, treba poštovati.

2. VEZA IZMEĐU OPASNOSTI, RIZIKA I KATASTROFE

Veza između ovih pojmova je u načelu vrlo jednostavna. Priroda generira određene opasnosti koje ovisno o njihovoj vjerojatnosti i intenzitetu tvore određeni rizik, odnosno mogućnost nastanka neželjenih posljedica. Ako ne djelujemo kako bi se taj rizik umanjio određenim preventivnim mjerama, po nastanku prirodne opasnosti može nastupiti stanje katastrofe. Procjena rizika je osnova za daljnje planiranje preventivnih aktivnosti.

Kao rješenje za ovaj problem, koncept pod nazivom „smanjenje rizika od katastrofa“, medicinskim rječnikom, najbolja je terapija! Ako se osvrnemo u prošlost, možemo vidjeti kako se razvijao koncept smanjenja rizika od katastrofa. G. Andrew Maskrey iz Strategije za smanjenje katastrofa Ujedinjenih naroda - UNISDR³⁸, definirao je ovaj proces kroz četiri faze:

Prva faza – Prirodne opasnosti, počela je kada su znanstvenici koji se bave proučavanje prirodnih opasnosti počeli raditi s agencijama za razvoj i potporu u katastrofama, koje su se tada uglavnom bavile odgovorima na katastrofe. U toj fazi veći naglasak je bio na boljoj pripravnosti za odgovor a ne toliko na prevenciji odnosno smanjenju rizika od katastrofa. Smanjenje rizika od katastrofa je inicijalno definirano na konceptu da prirodne opasnosti uzrokuju katastrofe te da kroz bolje razumijevanje prirodnih opasnosti (potresi, uragani, poplave i suše), društvene zajednice mogu bolje odgovoriti na njihove razarajuće posljedice.

Druga faza - Fizička ranjivost, datira natrag u 70te i 80te godine 20. stoljeća, kada su se u to područje uključili znanstvenici i tehnički profesionalci, kao što su inženjeri građevine, arhitekti, urbanisti. U tome vremenu stručnjaci su počeli promatrati posljedice katastrofa na gradove s naglaskom za fizičku ranjivost struktura kako bi odgovorili na pitanja zašto su neki objekti bili razrušeni ili djelomično oštećeni dok su neki ostali netaknuti nakon potresa. Računajući ranjivost kao i vjerojatnost nastanka opasnosti, mogli su izračunati rizik od mogućih gubitaka.

Počinju se primjenjivati novi pristupi u smanjenju rizika od katastrofa, uključujući pravila o gradnji, detaljno urbano planiranje kako bi se odredila područja koja su podložna opasnostima te jačanje postojećih građevinskih struktura (npr. bolnice, škole i mostovi) i obrana od poplava. Ovaj pristup je prebacio fokus s odgovora na katastrofe na njihovu prevenciju. Od inženjera se nije očekivalo da spriječe potres ili poplavu, ali oni zasigurno mogu ublažiti njihove posljedice i štete kroz smanjenje ranjivosti na te prirodne opasnosti.

Treća faza - Socijalna i ekonomska ranjivost, kad geografi i društveni znanstvenici počinju stavljati veći naglasak na društvene, kulturne i ekonomske ranjivosti od prirodnih opasnosti. Npr. uzmimo dvije iste kuće koju su nakon potresa pretrpjele istu razinu štete. U jednoj kući živi obitelj koja je imala osiguranje i štednju, dok u drugoj kući živi obitelj koja nema osiguranje ili štednju. Posljedice iste katastrofe na različite društvene grupe biti

³⁸ United Nations International Strategy for Disaster Reduction

će potpuno drugačije. Ne možemo kriviti potres za socijalne nejednakosti i razvoj; to je prirodni fenomen! Ali se možemo pitati zašto su građene nisko-kvalitetne kuće u područjima koja su podložna potresima i gdje nije razvijena infrastruktura. To nije pitanje prirode već neodrživog razvoja. Prirodne opasnosti su izazov razvoju te su lokalne zajednice prepoznajući ovu činjenicu počele stavljati naglasak na određivanje rješenja kako intervenirati u procese koji generiraju socijalnu i ekonomsku ranjivost i nejednakost.

Četvrta faza - Razvoj i degradacija okoliša, počinje 1990-tih s holističkim pristupom koji pokušava razumjeti i govoriti o poveznicama između prirodnih opasnosti, razvoja i okoliša. Iako su opasnosti kao što su potresi i vulkani prirodne, navedene opasnosti ali i mnoge druge (bujice, klizišta, suše) pogoršane su zbog razvoja i degradacije okoliša kao rezultata ljudskih aktivnosti. Klimatske promjene su isto povećale rizik od prirodnih opasnosti i ranjivosti zajednice na iste.

U međuvremenu, smanjenje rizika od katastrofa je evoluiralo. Većina intervencija danas može biti povezana na bilo koju od četiri faze navedene gore. Počevši od prve faze, stručnjaci i dalje rade na pripravnosti i ranom uzbunjivanju kao i na jačanju istraživanja prirodnih znanosti kako bi se razumjela komponenta opasnosti samog rizika. Kroz drugu fazu se nastavlja značajan napredak u izgradnji otpornosti i primjene rješenja u području osiguranja, kako bi se pomoglo ljudima da ublaže štete bazirane na izračunu fizičke ranjivosti.

Iako predstoji daleki put od razumijevanja u kreiranju i razvoju rizika svih mogućih posljedica ljudske i socijalne ranjivosti, postignut je napredak u području socijalnog i ekonomskog razvoja koji je spomenut u trećoj fazi.

Trenutna četvrta faza stavlja naglasak na posljedice klimatskih promjena i degradacije okoliša. To je isto faza u kojoj su ljudi koji su izloženi riziku, često promatrani kao „subjekti“ a ne kao „objekti“ u procesu smanjenja rizika od katastrofa. Ova perspektiva će se najvjerojatnije nastaviti ali moramo poduzimati određene radnje kako bi je pokušali promijeniti.

3. TKO I KAKO SE TREBA BAVITI SMANJENJEM RIZIKA OD KATASTROFA?

Povijesno gledajući, katastrofe su bile percipirane kao prirodni događaji koje je nemoguće predvidjeti te na koje građani i vlade mogu samo djelovati kada se dogode. Mnoge vlade, ne-vladine organizacije i međunarodne organizacije su bile fokusirane samo na fazu odgovora. Sad stručnjaci imaju bolje razumijevanje uzroka i socijalno-ekonomskih faktora koji generiraju nastanak katastrofa. To razumijevanje otkriva da je političko djelovanje moguće i prije nego se dogodi katastrofa. Mjere za smanjenje rizika od katastrofa sad se percipiraju kao rješenja koja mogu smanjiti neželjene posljedice prirodnih pojava i pomoći društvu da poveća otpornost.

Smanjenje rizika od katastrofa još nije prioritetno područje za vlade mnogih država, posebno ako zahtjeva dugoročna ulaganja a korist nije vidljiva tijekom njihovog mandata. Mjere za smanjenje rizika od katastrofa se promatra kao osiguranje protiv nečega što bi se moglo dogoditi, ali ne nužno vezano uz neposrednu prijetnju. Ako mjere za smanjenje

rizika od katastrofa djeluju, one predstavljaju nevidljiv uspjeh; ako se nije dogodila katastrofa onda nitko nije svjestan uspjeha te ne postoji politička „nagrada“. Kod političara se tu uvijek postavlja pitanje o opravdanosti troškova. Nemoguće je procijeniti trošak od šteta koje bi nastale kao posljedica katastrofa. Tome u prilogu idu analize poznatih svjetskih i nacionalnih agencija. Svjetska meteorološka organizacija - WMO³⁹ procjenjuje da 1 američki dolar – USD⁴⁰ uložen u prevenciju može uštedjeti 7 USD u fazi oporavka. Federalna agencija za upravljanje izvanrednim situacijama Sjedinjenih Američkih Država – FEMA⁴¹ navodi da 1 USD uložen u prevenciju ima uštedu 4-7 USD u fazi oporavka.

Mjere za smanjenje rizika od katastrofa su više investicija nego trošak i ovo je više pitanje prioriteta nego troškova. Postoje mjere koje ne koštaju puno ali imaju veliki utjecaj na spašavanje života i imovine. Edukacije mjere koje se provode kroz nastavne programe u školama su efikasne mjere kako istaknuti važnost smanjenja rizika od katastrofa, jer radeći s djecom, širimo ta saznanja i na njihove obitelji.

Klimatske promjene i mjerljivi porast broja katastrofa širom svijeta mogu promijeniti tu percepciju, pogotovo što katastrofe uzrokuju značajne štete na infrastrukturi te čak predstavljaju i prijetnju nacionalnoj sigurnosti.

Smanjenje rizika od katastrofa je isto pitanje razvoja. Postoji bliska veza između katastrofa, siromaštva, razvoja i okoliša. Kako siromašni zbog preživljavanja iskorištavaju resurse u okolišu, rizik od nastanka katastrofe raste. Jedan način da se prekine taj ciklus je kroz predstavljanje mjera za smanjenje rizika od katastrofa kao dijela razvojnih programa. Donosioci odluka (čitaj političari) koji ignoriraju vezu između katastrofa i razvoja, čine protuuslugu ljudima koji imaju u njih očekivanja da će promijeniti stvari na bolje.

Privatni sektor ima jako važnu ulogu u smanjivanju posljedica od katastrofa kroz investiranje za osiguravanje kontinuiteta poslovanja kad se dogode određene prirodne opasnosti te kroz potporu lokalnoj zajednici gdje se nalaze njihovi potencijalni klijenti. Male tvrtke koje često predstavljaju većinu privatnog sektora u državama, isto tako su važan izvor potpore u smanjenju rizika od katastrofa. Oni mogu graditi kuće, komercijalne objekte i infrastrukture te osigurati komunikacije kao dio plana zaštite i spašavanja. Kada prirodna opasnost zaprijeti državi, javna poduzeća i privatne tvrtke moraju zaštititi svoje radnike (ako se u vrijeme događaja zateknu na radnom mjestu), imovinu, kontinuitet poslovanja te opskrbu i distribucijske lance s ciljem neprekidnog djelovanja vitalnih funkcija društva. Javno-privatno partnerstvo je jako bitan element u smanjenju rizika od katastrofa.

Imajući u vide sve gore navedeno, građane je potrebno upoznati sa svim bitnim segmentima važnim za njihovu sigurnost i omogućiti efikasno informiranje o načinima na koje se oni mogu/moraju uključiti u smanjenje rizika od katastrofa.

³⁹ World Meteorological Organization

⁴⁰ United States Dollar

⁴¹ Federal Emergency Management Agency

4. KOMUNIKACIJA O RIZICIMA I MJERAMA POSTUPANJA

Komunikacija rizika je važna komponenta upravljanja rizicima katastrofa – DRM⁴², zato što oblikuje percepciju ljudi o rizicima i utjecaju njihovog djelovanja s naglaskom na faze prevencije, pripravnosti i odgovora. Isto tako utječe na odluke o intervencijama koje se donose kroz ciklus upravljanja katastrofama. Kredibilitet izvora informacija gradi se dugo vremena i treba se uspostaviti prije nastanka katastrofe.

Prevencija i pripravnost na neželjene posljedice prirodnih pojava uglavnom je percipirana kao odgovornost vlade, gdje informacije i direktive putuju od vrha prema dolje. To je točno u pojedinim slučajevima kad lokalne vlasti nemaju dovoljna znanja i vještina za provedu stručnu procjenu rizika te u potpunosti shvate prisutne rizike na njihovom području bez vanjske pomoći. Problem s pristupom od vrha prema dolje je da politike i pravila mogu biti nametnute zajednicama ne uzimajući lokalne uvjete u obzir te lokalne zajednice postanu ovisne o informacijama i potpori od strane vlade.

Nedavna iskustva nakon potresa i tsunamija iz Japana 2011.g. pokazala su da gdje je lokalna zajednica bila uključena u planiranje pripravnosti te gdje su ljudi sami preuzeli pripremu svojih sigurnosnih planova, bili su bolje pripremljeni i mogli su bolje poduzeti potrebne radnje kako si se zaštitili.

Uspješna komunikacija rizika nastaje tamo gdje je prisutna sveobuhvatna edukacija i povjerenje. Neki od načina su sigurno zemljovidi opasnosti, brošure i video materijali koji mogu uvelike pomoći u edukaciji i komunikaciji rizika. Zemljovidi opasnosti označavaju očekivane razine opasnosti i lokacije, kao i lokacije s evakuacijskim centrima i pustevima prema istima. Oni su koristan alat da pomognu lokalnim zajednicama da razumiju rizike s kojima su suočeni.

Uobičajeno, oni koji osiguravaju i šalju informacije su vladine agencije, sveučilišta i istraživačke institucije koje ima kapacitet procijeniti rizik te politički mandat za implementirati mjere za smanjenje rizika od katastrofa. Primatelji informacija su lokalne zajednice, privatne tvrtke i građani.

U tom smisli, nivo povjerenja i kredibiliteta osobe i/ili institucije koja šalje informacije, od iznimne je važnosti. Povjerenje je veliki dio efikasne komunikacije o rizicima. Ako se izvorima informacija ne može vjerovati, prava komunikacija je nemoguća i treba dugo vremena da se uspostavi povjerenje.

Alati za komunikaciju rizika variraju od sofisticiranih komunikacijskih sustava za sudjelovanje u planiranju za izvanredne situacije, uključujući zemljovide opasnosti, vježbe evakuacije, edukaciju u školama i širenje iskustava između generacija.

Način komunikacije rizika u sustavu ranog uzbunjivanja je od iznimne važnosti. Iako sofisticirani sustavi ranog uzbunjivanja i tehnologije su važni tijekom katastrofe, javnost treba razumjeti tehnološka ograničenja.

Treba imati u vidu da su rizici dinamični i mijenjaju se tijekom vremena te ovise o porastu stanovništva, razvoju novih industrijskih postrojenja, dostupnosti novih informacija o

⁴² Disaster Risk Management

opasnostima i znanstvenim informacijama. Informacije o rizicima treba redovito ažurirati i uvoditi u strategije komunikacije rizika.

Profesor Ognjen Čaldarović u svom znanstvenom radu⁴³ uvodi zanimljive procese; educiranje i informiranje javnosti. Educiranje javnosti se provodi u fazi prevencije dok se informiranje javnosti provodi tijekom akcidentalnih situacija. Takav pristup ima za cilj pravodobno, iscrpno i jednoobrazno informirati unaprijed educiranu javnost o svim potrebnim aspektima potencijalnih nesreća u tijeku „normalnog života“ i naravno u akcidentalnim situacijama. Takvim pristupom stvorit će se osnovica za djelotvorniji i kredibilniji pristup ukupnom informiranju i razumijavanju potrebe za upravljanjem nesrećama.

Prvenstveni cilj treba biti pomoći ljudima da pomognu sebi. Kako bi komunikacija bila efikasna, ljudi moraju imati povjerenja u informacije koje dobivaju, a pogotovo u izvore informacija, te je potrebno dugo vremena za uspostaviti potrebno povjerenje. U tom smislu u fazi prevencije potrebno je definirati ključne poruke.

4.1. Komunikacija prema javnosti – ključne poruke (u fazi prevencije)

1. Ljudi imaju prava živjeti sigurno i s dostojanstvom. Odgovornost je države da zaštiti svoje građane. Zbog toga je važno da su politike za smanjenje rizika od katastrofa integrirane u strategije održivog razvoja na svim nivoima, sukladno načelu supsidijarnosti.
2. Katastrofe nisu prirodne. Opasnosti jesu! Katastrofe se mogu spriječiti i njihove posljedice se mogu značajno umanjiti.
3. Prevencija se povratno isplati. Ona nije trošak već investicija.
4. Katastrofe ne uzrokuju samo direktne ljudske patnje i razaranja već i sprječavaju dugoročni razvoj držeći ljude i društvo u stalnoj fazi oporavka.
5. Smanjenje rizika od katastrofa je vezano uz spašavanje života i imovine, mijenjajući mentalni sklop ljudi. Ističe važnost promjene naglaska s odgovora na prevenciju te smanjivanje ranjivosti društva.
6. Sigurnost bolnica, škola i cjelokupne kritične infrastrukture je vitalna za smanjenje ranjivosti društva. Vlade imaju odgovornost zaštititi kritičnu infrastrukturu, stvarajući otpornije društvo na katastrofe.
7. Sustavi za rano uzbunjivanje mogu spasiti živote i umanjiti štete.
8. Gradimo kulturu prevencije kroz osiguranje znanja, vještina i resursa za samozaštitu od posljedica katastrofa.
9. Od iznimne je važnosti graditi sigurnu i zdravu okolinu. To je obaveza svih nas za zaštitu okoliša kako bi se umanjile posljedice uzrokovane prirodnim opasnostima.
10. Adaptacija na klimatske promjene počinje sa smanjenjem rizika od katastrofa. Za očekivati je povećani broj oluja, poplava i suša. Društvo mora biti pripravno da se nosi s posljedicama klimatski izazvanih opasnosti.

Ključne poruke trebaju utjecati na proaktivno ponašanje ljudi kako bi se unaprijed informirali o sljedećem:

⁴³ O.Čaldarović: Sociološki aspekti informiranja kao pretpostavka efikasnog suprotstavljanja opasnostima (2005.)

- potencijalnim opasnostima i rizicima koje mogu ugroziti život stanovništva na području boravišta;
- poduzetim mjerama za smanjenje rizika od katastrofe od strane nadležnih tijela;
- uključiti se u vježbe, edukacije i aktivnostima za informiranje stanovništva o rizicima i ranjivosti;
- prikupiti informacije o načinima postupanja za pojedine vrste opasnosti (potres, poplava, požar, olujno nevrijeme, industrijska nesreća;
- tražiti uvid u planove zaštite i spašavanja kao i u procjenu ugroženosti od nadležne jedinice lokalne uprave;
- uključiti se u aktivnosti civilne zaštite, dobrovoljnog vatrogasnog društva ili Crvenog križa.

Kombinacija ključnih poruka od strane nadležnih tijela i proaktivno ponašanje ljudi, trebaju imati končani cilj; educirane i informirane građane.

4.2. Informacijski centri za javnost

Jedno od mogućih rješenja za efikasnu distribuciju informacija potrebnim građanima, kako bi se informirali o potencijalnim opasnostima i rizicima te o načinima postupanja, uspostava je tzv. „Informacijskih centara za građane“. Oni mogu biti fiksni, nalaziti se u prostorijama jedinica lokalne uprave, gdje građani između ostalog mogu dobiti informacije koje su bitne za njihovu sigurnost.

Informacijski centar može biti virtualni, gdje se građani putem interneta mogu informirati o istome.

Centri moraju odražavati promotivne akcije i informirati građane o svima aktivnostima koje se provode na njihovim području odgovornosti a koje su od bitne za edukacije građana (predavanja o mjerama za smanjenje rizika od katastrofa, kako zaštititi svoju kuću od neželjenih posljedica prirodnih opasnosti, sudjelovanje kao promatrača na pokaznim vježbama spašavanja, funkcioniranje sustava ranog upozoravanja, izložba opreme za izvanredne situacije, itd.).

Građani bi isto treba potaknuti da se aktivno uključe kao volonteri u civilnu zaštitu, pogotovo ako posjeduju određena znanja i vještine koja su bitne za civilnu zaštitu. Građani bi isto trebali imati mogućnost pretplate na bilten kako bi bili pravovremeno informirani o svima aktivnostima.

5. ZAKLJUČAK

Smanjenje rizika od katastrofa može smanjiti neželjene posljedice prirodnih pojava ali ne može donijeti 100 % zaštitu jer je to nažalost nemoguće. I dalje treba poduzimati mjere za smanjenje rizika od katastrofa kako bi rizike doveli u „prihvatljive“ okvire, koji će kad se prirodne opasnosti dogode (iste nije moguće spriječiti), imati minimalne posljedice po ljude i imovinu. Građane treba sustavno, pravovremeno i stručno informirati o svim potencijalnim opasnostima i rizicima koju mogu ugroziti njihov život te ih educirati kako se samo-zaštititi te kako postupati u izvanrednim situacijama. Treba poticati njihovo aktivno sudjelovanje kako bi oni bili prvi na liniji obrane ukoliko se dogode neželjene posljedice.

6. LITERATURA

Ujedinjeni narodi: Disasters Through Different Lens (2012.)

Kyoto Sveučilište, Svjetska banka: Rick Communication (2011.)

O.Čaldarović: Sociološki aspekti informiranja kao pretpostavka efikasnog suprotstavljanja opasnostima (2005.)
