



Urednik  
Dr Vladimir M. Cvetkovic

ZBORNİK RADOVA

Prvi nacionalni seminar  
za studente iz oblasti vanrednih situacija

# TAKTIKA ZAŠTITE I SPASAVANJA U VANREDNIM SITUACIJAMA: ISKUSTVA SA TERENA I POUKE

PRVI NACIONALNI SEMINAR ZA STUDENTE IZ OBLASTI VANREDNIH SITUACIJA  
TAKTIKA ZAŠTITE I SPASAVANJA U VANREDNIM SITUACIJAMA:  
ISKUSTVA SA TERENA I POUKE

---





PRVI NACIONALNI SEMINAR ZA STUDENTE  
IZ OBLASTI VANREDNIH SITUACIJA

# TAKTIKA ZAŠTITE I SPASAVANJA U VANREDNIM SITUACIJAMA: ISKUSTVA SA TERENA I POUKE

*Beograd, 16.,17. i 18. april 2021.*

ZBORNİK RADOVA



Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u katastrofama i  
Međunarodni institut za istraživanje katastrofa,  
Beograd, 2021

PRVI NACIONALNI SEMINAR ZA STUDENTE IZ OBLASTI VANREDNIH SITUACIJA  
TAKTIKA ZAŠTITE I SPASAVANJA U VANREDNIM SITUACIJAMA:  
ISKUSTVA SA TERENA I POUKE

---

**Izdavač**

Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama i  
Međunarodni institut za istraživanje katastrofa

**Glavni i odgovorni urednik**

Doc. Dr VLADIMIR M. CVETKOVIĆ  
Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti, Beograd

**Recenzenti**

Prof. dr VLADIMIR JAKOVLJEVIĆ  
Prof. dr SLAVOLJUB DRAGIĆEVIĆ  
Prof. dr SRĐAN MILAŠINOVIĆ  
Prof. dr ŽELIMIR KEŠETOVIĆ  
Prof. dr GORAN MILOŠEVIĆ  
Prof. dr BOJAN JANKOVIĆ  
Doc. dr VLADIMIR M. CVETKOVIĆ

**Za izdavača**

Doc. dr Vladimir M. Cvetković  
Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti, Beograd

**Lektura**

Jovana Martinović

**Grafičko uređenje i korice**

Miloš Ivković

**Sekretari zbornika**

Tamara Mančić  
Jovana Martinović

**Tiraž**

500 primeraka

**Štampa**

Neven d.o.o. Beograd

Rešenjem predsednika upravnog odbora Naučno-stručnog društva za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama broj 02/2021 zbornik je odobren za izdavanje. Sva prava zadržana. Nije dozvoljeno da bilo koji deo ove knjige bude snimljen, emitovan niti reprodukovan na bilo koji način, uključujući fotokopiranje, fotografisanje ili bilo koji drugi vid zapisa bez pismene dozvole izdavača.

©2021 Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u  
vanrednim situacijama, Beograd

---

ISBN

**Naučni i programski odbor seminara**

Doc. dr VLADIMIR M. CVETKOVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti, Beograd

Prof. dr VLADIMIR JAKOVLJEVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti, Beograd

Doc. dr BOJAN JANKOVIĆ

Kriminalističko-policijski univerzitet u Beogradu

Prof. dr SRĐAN MILAŠINOVIĆ

Kriminalističko-policijski univerzitet u Beogradu

Prof. dr SLAVOLJUB DRAGIĆEVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Geografski fakultet, Beograd

Prof. dr ŽELIMIR KEŠETOVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti, Beograd

Prof. dr DRAGAN MLAĐAN

Kriminalističko-policijski univerzitet u Beogradu

Prof. dr GORAN MILOŠEVIĆ

Univerzitet u Novom Sadu, Pravni fakultet, Novi Sad

Prof. dr SNEŽANA KNEŽEVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd

**Redakcioni odbor**

Doc. dr VLADIMIR M. CVETKOVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti, Beograd

Prof. dr SLAVOLJUB DRAGIĆEVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Geografski fakultet, Beograd

Prof. dr VLADIMIR JAKOVLJEVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti, Beograd

Doc. dr BOJAN JANKOVIĆ

Kriminalističko-policijski univerzitet u Beogradu

Prof. dr SRĐAN MILAŠINOVIĆ

Kriminalističko-policijski univerzitet u Beogradu

Prof. dr SNEŽANA KNEŽEVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd

## TEMATSKE JEDINICE ZBORNIKA

### Fenomenologija katastrofa i opasnosti

- ☞ Litosferske katastrofe;
- ☞ Hidrosferske katastrofe;
- ☞ Atmosferske katastrofe;
- ☞ Biosferske katastrofe;
- ☞ Katastrofe izazvane tehničko-tehnološkim opasnostima (nuklearne, radiološke, transportne, požari itd;
- ☞ Katastrofe izazvane upotrebom oružja za masovno uništavanje (hemijski, biološki, nuklearni i radiološki terorizam).

### Taktika zaštite i spasavanja u prirodnim katastrofama

- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u litosferskim katastrofama (zemljotres, klizišta i odroni, vulkanske erupcije);
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u hidrosferskim katastrofama (poplave i bujice, lavine);
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u atmosferskim katastrofama (olujno gradonosne pojave, suše, ekstremno niske i visoke temperature);
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u biosferskim katastrofama (epidemije, epizootije i epifitonoze, šumski požari).

### Taktika zaštite i spasavanja u antropogenim katastrofama

- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u nuklearnim i radiološkim katastrofama;
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u industrijskim katastrofama;
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u transportnim i infrastrukturnim katastrofama;
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim opasnim materijama;
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim ratnim razaranjima;
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim požarima
- ☞ Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim upotrebom oružja za masovno uništavanje (hemijski, biološki, nuklearni i radiološki terorizam).

Zbornik radova „Taktika zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama: iskustva sa terena i pouke“ posvećujemo saradnicima i članovima Naučno-stručnog društva za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama i Međunarodnog insituta za istraživanje katastrofa, koji su svojim nesebičnim i dobrovoljnim zalaganjima pokazali da se svaka ideja može ostvariti uprkos mnogobrojnim preprekama, ako za to postoji jaka vera i posvećenost u ostvarivanju ciljeva.



## SADRŽAJ

### **NATALIJA JEZDIĆ**

Primena AHP-a i Dongovog modela pri izračunavanju indeksa podložnosti terena za nastanak šumskih požara. Studija slučaja: naselja Crni vrh i Topli Do (Stara planina)..... 1

### **MARIJA ZELJKOVIĆ**

Prirodne katastrofe kao generatori novih razvojnih oblika u turizmu ..... 13

### **JOVANA MARTINOVIĆ**

Evakuacija u nuklearnim katastrofama ..... 27

### **DUŠAN RUŽIĆ, NINA JOVANOVIĆ**

Kultura ćutanja i tehničko-tehnološke katastrofe – lekcije iz Černobilja ..... 43

### **IRENA BLAGAJAC**

Uzroci nastanka i mere ublažavanja poplava u opštini Krupanj..... 53

### **IVANA POPOVIĆ**

Uticaj pandemije COVID-19 na svetsku turističku industriju sa osvrtom na Republiku Srbiju..... 65

### **VLADIMIR M. CVETKOVIĆ**

Jačanje sistema integrisanog upravljanja rizicima od katastrofa u Srbiji: DISARIMES ..... 77

### **STEVA MILETIĆ**

Taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim požarima ..... 111

**TAMARA MANČIĆ**

Taktika zaštite i spasavanja ljudi  
i imovine u katastrofama izazvanim upotrebom oružja za masovno  
uništavanje..... 125

**MARINA JOVANOVI**

Volonterizam u uslovima katastrofa ..... 141

**NEMANJA MILJKOVIĆ**

Taktika zaštite i spasavanja ljudi iz ruševina..... 153

**MARKO NIKOLIĆ**

Uloga informacionih sistema u katastrofama..... 163

**VLADIMIR M. CVETKOVIĆ, NEMANJA BOŠKOVIĆ**

Konceptualne osnove otpornosti  
na katastrofe ..... 175

## PREDGOVOR

Poštovani čitaoci, nakon uspešno realizovanog prvog nacionalnog seminara iz oblasti vanrednih situacija u organizaciji Naučno-stručnog društva za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama i Međunarodnog instituta za istraživanje katastrofa, pred vama se nalazi tematski zbornik radova pod naslovom *Taktika zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama: iskustva sa terena i pouke. Zbornik je nastao* kao rezultat samostalno istraživačkih aktivnosti studenata i njime je obuhvaćeno trinaest relevantnih naučnih radova u kojima se na vrlo vešt i interesantan način elaboriraju različite fenomenološke i etiološke dimenzije taktike zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama. Radove je recenziralo sedam recenzenata, dok je naučni i programski odbor seminara činilo više od deset profesora sa različitih Univerziteta i Fakulteta.

Tematske jedinice zbornika su bile vrlo različite imajući u vidu dosadašnji trend razvoja studija katastrofa: a) Fenomenologija katastrofa i opasnosti – litosferske katastrofe; hidrosferske katastrofe; atmosferske katastrofe; biosferske katastrofe; katastrofe izazvane tehničko-tehnološkim opasnostima (nuklearne, radiološke, transportne, požari itd; katastrofe izazvane upotrebom oružja za masovno uništavanje (hemijski, biološki, nuklearni i radiološki terorizam); b) Taktika zaštite i spasavanja u prirodnim katastrofama – taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u litosferskim katastrofama (zemljotres, klizišta i odroni, vulkanske erupcije); taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u hidrosferskim katastrofama (poplave i bujice, lavine); taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u atmosferskim katastrofama (olujno gradonosne pojave, suše, ekstremno niske i visoke temperature); taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u biosferskim katastrofama (epidemije, epizootije i epifitonoze, šumski požari); c) Taktika zaštite i spasavanja u antropogenim katastrofama – taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u nuklearnim i radiološkim katastrofama; taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u industrijskim katastrofama; taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u transportnim i infrastrukturnim katastrofama; taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim opasnim materijama; taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine

u katastrofama izazvanim ratnim razaranjima; taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim požarima; taktika zaštite i spasavanja ljudi i imovine u katastrofama izazvanim upotrebom oružja za masovno uništavanje (hemijski, biološki, nuklearni i radiološki terorizam).

Zbornik radova je namenjen svima onima koji imaju želju za dodatnim usavršavanjem u oblasti studija katastrofa kako bi unapredili svoju akademsku ili praktičnu delatnost. Imajuću u vidu nedostatak stručne literature u oblasti taktike zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama, naučni i društveni značaj zbornika je nesumnjivo veliki. Polazeći od činjenice da se ovim zbornikom ne zadovoljavaju potrebe i mogućnosti realizacije istraživanja u ovoj oblasti, planom naučno-istraživačkih aktivnosti Naučno-stručnog društva za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama, predviđeno je objavljivanje po dva tematska zbornika u svakoj od narednih godina.

U ime autora, izražavam zahvalnost onima koji su najviše doprineli objavljivanju zbornika radova kao što su Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama i Međunarodni institut za istraživanje katastrofa u ulozi izdavača, kao i recenzentima koji su vrlo strpljivo i detaljno proučili i unapredili sve naučne radove.

Beograd, april 2021. godine

*Glavni i odgovorni urednik*

Doc. dr Vladimir M. Cvetković  
*Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti  
Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u  
vanrednim situacijama, Beograd  
Međunarodni institut za istraživanje katastrofa, Beograd*



*Originalni naučni članak*

# PRIMENA AHP-A I DONGOVOG MODELA PRI IZRAČUNAVANJU INDEKSA PODLOŽNOSTI TERENA ZA NASTANAK ŠUMSKIH POŽARA. STUDIJA SLUČAJA: NASELJA CRNI VRH I TOPLI DO (STARA PLANINA)

**M.Sc. Natalija Jezdić, dipl. geograf**

<sup>1</sup> *Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu,  
Studentski trg 3/3, Beograd, Srbija*

*\*Kontakt: jezdicnatalija24@gmail.com*

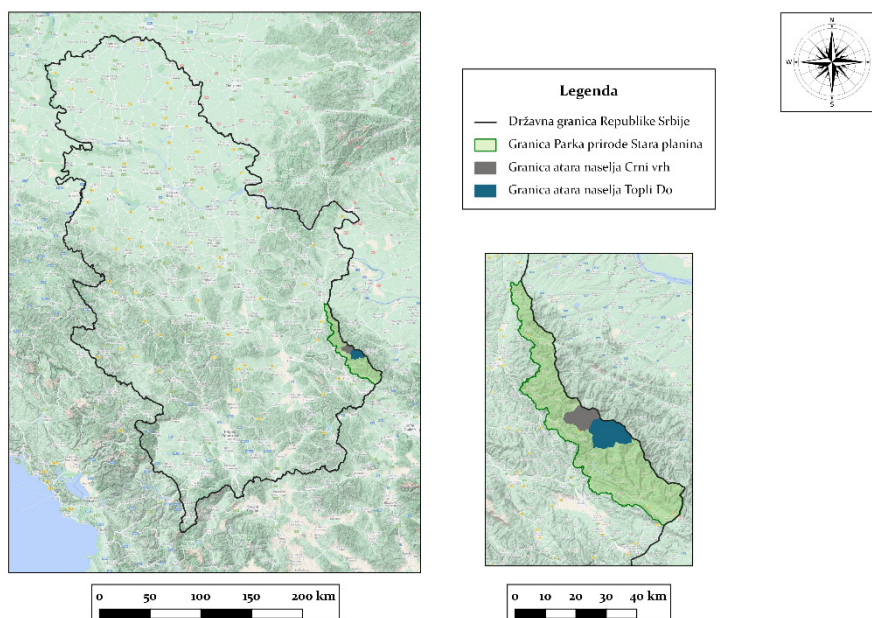
**Apstrakt:** Područje istraživanja predstavlja analizu podložnosti terena za nastanak šumskih požara na području atara naselja Crni vrh sa površinom od 57.08 km<sup>2</sup>, kao i atara naselja Topli Do površine 96.57 km<sup>2</sup>. Naselja se nalaze u Parku prirode Stara planina na jugoistoku Republike Srbije. Granice atara oba naselja se prostiru na granici Republike Srbije sa Republikom Bugarskom. Istraživano područje je međunarodno značajno radi sprečavanja prodora nastalih šumskih požara u ove dve države. Pri analizi rada korišćen je Dongov model sa indeksima: tip vegetacije (Vt), gustina vegetacije (Vd), nagib terena (S), ekspozicija padina (A), nadmorska visina (E), udaljenosti od puteva (Dr), naseljenih mesta (Ds) i udaljenost od poljoprivrednih površina (Df). Klasifikacijom pomenutih kriterijuma dodate su im odgovarajuće klase: veoma niska podložnost, niska podložnost, srednja podložnost, visoka podložnost i veoma visoka podložnost

terena za nastanak šumskih požara. Korišćen je i AHP model pri poređenju relativnog značaja datih kriterijuma, nakon čega je izvršena komparacija oba modela. Prema metodologiji Dongovog modela, 24% naselja Crni vrh pripada klasi visoke podložnosti terena, dok naselje Topli Do karakteriše 16% u klasi visoke podložnosti. Prema AHP metodologiji, dobijeni rezultati se razlikuju. U naselju Crni vrh 50% teritorije je pod klasom visoke podložnosti, a u naselju Topli Do je pod tom klasom 43% područja.

**Ključne reči:** podložnost terena za nastanak šumskih požara, naselja Crni vrh i Topli Do, Park prirode Stara planina, Dongov model, AHP.

## 1. Uvodna razmatranja

Predmet rada predstavlja analiza potencijalne ugroženosti dela zaštićenog područja Stare planine prirodnim nepogodama. Za potrebe rada, ekološki hazard predstavljen je podložnošću terena za nastanak šumskih požara u okviru atara naselja u Parku prirode Stara planina. Naselje Crni vrh teritorijalno obuhvata 57.08 km<sup>2</sup> površine, dok naselje Topli Do, obuhvata 96.57 km<sup>2</sup> površine. Naselja se nalaze u Parku prirode Stara planina, koje je pod zaštitom države kao prirodno dobro od izuzetnog značaja, koje se nalazi na jugoistoku Republike Srbije. Oba naselja se nalaze u I, II i III zoni zaštite. I zona zaštite obuhvata 8.52%, II zona 26.77%, a III zona 64.71% teritorije naselja Crni vrh. U I zoni zaštite se nalazi 22.20%, u II zoni 37.22% i u III zoni 40.57% područja naselja Topli Do. Severne, severoistočne i istočne granice atara oba naselja se prostiru duž državne granice Republike Srbije i Republike Bugarske. Ove granice se nalaze na većim nadmorskim visinama na planinskim vrhovima, gde su najviše kote 2043 m za Crni vrh i 2152 m za Topli Do, dok južne i zapadne strane zahvataju niže nadmorske visine.



**Slika 1.** Karta geografskog položaja područja istraživanja

Naselje Crni vrh pripada opštini Knjaževac u Zaječarskoj oblasti, a naselje Topli Do administrativno pripada Gradu Pirotu u Pirotskoj oblasti. Radi vernijeg prikaza problematike rada istraživana područja su većim delom teritorije zaštićena šumska područja. Prema dostupnim podacima, 73% teritorije naselja Crni vrh pripada pretežno listopadnim šumama, dok je pod ovom vrstom šuma nešto više od 50% površine atara naselja Topli Do.

## 2. Metodološka postavka istraživanja

Za potrebe analize podložnosti terena za nastanak šumskih požara, korišćena su dva modela. To su Dongov model predikcije podložnosti terena za nastanak požara i Analitički hijerarhijski proces vrednovanja relativnog značaja kriterijuma. Pri izračunavanju indeksa podložnosti terena, korišćeni su sledeći indeksi: tip vegetacije (Vt), gustina vegetacije (Vd), nagib terena (S), ekspozicija padina (A), udaljenosti od puteva (Dr), naseljenih mesta (Ds) i poljoprivrednih površina (Df). Glavni faktor koji utiče na širenje šumskih požara su vrsta i karakteristike vegetacije. Razvijena vegetacija i njene vrste su presudne za širenje požara jer predstavljaju materijal koji

podstiče nastanak požara (*Chuvienco, Congalton, 1989.*). Listopadne, četinarske i mešovite šume predstavljaju klase zemljišta najosetljivije i najugroženije potencijalnim požarima (*Gai et al. 2011*). Areale sa srednjim i visokim vrednostima indeksa gustine vegetacije karakteriše visok stepen podložnosti za nastanak požara (*Rasooli et al. 2018*). Podaci korišćeni za potrebe izračunavanja pokazatelja gustine vegetacije su satelitski podaci tipa Landsat 8. Na osnovu dobijenih snimaka izračunat je indeks ogoljenosti terena **BSI** (*Bare Soil Index, engl.*) radi relevantnijih rezultata dobijenih kombinacijom četiri spektralna kanala (plavi **B**, crveni **R**, bliski infracrveni **NIR** i kratkotalasni infracrveni **SWIR**). Niže vrednosti BSI indeksa ukazuju na područja sa većom gustinom vegetacije (*Milošević, 2020*). Radi vernijih prikaza gustine vegetacije, izračunata je aritmetička srednja vrednost BSI za mesece jun, jul, avgust i septembar 2019.godine.

$$\text{BSI} = ((\text{SWIR} + \text{R}) - (\text{NIR} + \text{B}) / (\text{SWIR} + \text{R}) + (\text{NIR} + \text{B})) + 1$$

$$\text{BSI} = (\text{BSI 06} + \text{BSI 07} + \text{BSI 08} + \text{BSI 09}) / 4$$

Veći nagibi terena utiču na rast brzine širenja požara (*Gigović et al. 2018*). Kada dođe do pojave požara on će se brže širiti na strmijim nego na ravnijem terenu (*Thakur, Singh, 2014*). Požar će se brže širiti uzbrdo jer je plamen postavljen pod uglom, bliže površini tla (*Adab et al.2011; Ajin et al. 2017*). Na severnoj hemisferi, južno orjentisani tereni primaju veću količinu sunčeve energije od severno orjentisanih terena, zbog toga su južne ekspozicije toplije, suvlje i podložnije šumskim požarima (*Sharma et al. 2014*). Zbog veće količine padavina, tereni veće nadmorske visine su manje podložni nastanku požara (*Sharma et al.2012*). Šumske sastojine koje se nalaze u blizini puteva i saobraćajnica predstavljaju područja podložnija nastanku šumskih požara usled mogućeg negativnog uticaja ljudi i prevoznih sredstava. (*Erten et al.2004*). Za šume koje se nalaze u blizini naselja može se reći da su sklonije požaru, jer aktivnosti ljudi mogu izazvati slučajne požare (*Erten et al. 2004*). Šume u blizini obradivih površina su podložne pojavi požara, jer ljudi često pale šume kako bi povećali površinu namenjenu poljoprivrednoj delatnosti (*Rasooli, Bonyad, 2019*).

**Tabela 1.** Klasifikovani kriterijumi prema klasama podložnosti za nastanak šumskih požara

<i>Klase podložnosti</i>	<i>Vrednovani kriterijumi</i>
1	Vt: / ; Vd: < 0.6 ; S: 0-5° ; A: N ; E: > 1000 m Dr: > 400 m ; Ds: > 3000 m ; Df: > 1000 m
2	Vt: 243 ; Vd: 0.6 – 0.7 ; S: 5-10° ; A: NE, NW, neeksponiran ; E: 800-1000 m ; Dr: 300-400 m ; Ds: 2000-3000 m ; Df: 800-1000 m
3	Vt: 321 ; Vd: 0.7 – 0.8 ; S: 10-20° ; A: E ; E: 600-800 m ; Dr: 200-300 m ; Ds: 1000-2000 m ; Df: 600- 800 m
4	Vt: 324 ; Vd: 0.8 – 0.9 ; S: 20-30° ; A: W ; E: 400–600 m ; Dr: 100-200 m ; Ds: 500-1000 m ; Df: 400-600 m
5	Vt: 311,312,313 ; Vd: > 0.9 ; S: > 30° ; A: SE,S,SW ; E: < 400 m ; Dr: < 100 m ; Ds: < 500 m ; Df: < 400 m

Za potrebe analize korišćeni su podaci baze podataka o fizičkom korišćenju zemljišta Evropske agencije za zaštitu životne sredine - Corine Land Cover (CLC) za referentnu 2018. godinu. Podaci o morfološkim karakteristikama terena su obezbeđeni na osnovu digitalnog modela terena (DEM) preciznosti 25 m, na osnovu baze podataka United States Geological Survey (USGS) instituta. Podaci o strukturi saobraćajne mreže i naseljenih mesta su zasnovani na otvorenim podacima Open Street Map (OSM) baze.

#### *Matematička postavka Dongovog modela*

Različiti faktori se koriste za izradu mape podložnosti terena za nastanak šumskih požara. U ovoj studiji je korišćen Dongov model da bi se procenio potencijal rizika od šumskih požara, jer su u njemu uzeti u obzir najvažniji faktori koji utiču na šumske požare. Dongov model podrazumeva formulu:

$$RC = 7*(Vt+Vd)+5*(S+A+E)+3*(Dr+Ds+Df)$$

gde RC predstavlja numerički indeks podložnosti terena za nastanak šumskih požara, Vt i Vd označavaju varijable tipa i gustine vegetacije, S označava varijablu nagiba terena, A varijablu ekspozicije, E varijablu nadmorske visine, dok Dr, Ds i Df ukazuju na varijable udaljenosti od puteva, naseljenih mesta i poljoprivrednih površina (Eskandari et al. 2013).

### *Matematička postavka AHP metode*

Analitički hijerarhijski proces (AHP) je jedan od najčešće korišćenih metoda naučne analize scenarija i donošenja odluka vrednovanjem hijerarhije čije elemente čine ciljevi, kriterijumi, sub-kriterijumi i varijante (Srđević, Jandrić, 2000). Metodološki posmatrano, AHP je višekriterijumska tehnika koja se zasniva na razlaganju složenog problema u jednostavniju formu. Cilj se nalazi na vrhu hijerarhije, dok se kriterijumi, sub-kriterijumi i varijante nalaze na nižim nivoima hijerarhijske strukture. Cilj, koji je deo hijerarhijski struktuiranog modela, se nalazi u vrhu i on se ne poredi ni sa jednim drugim elementom sheme. Na nivou 1 je  $n$  kriterijuma, koji se u parovima, svaki sa svakim, porede u odnosu na nadređeni element na višem nivou, tj. cilj (Saaty, 1980). Jedna od najznačajnijih aksioma AHP modela je aksioma recipročnosti. Ona podrazumeva da, ako je element A  $n$  puta značajniji od elementa B, tada je element B  $1/n$  puta značajniji od elementa A (Despodov et al., 2011). Numerički se izražava na sledeći način:

$$S = 1/9, 1/8, 1/7, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 1/2, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$$

Nakon određivanja relativnog značaja kriterijuma, gde se kriterijumi porede u parovima (Pogarčić i dr. 2008) vrši se normalizacija matrice kriterijuma pomoću određivanja vektora sopstvenih vrednosti. Nakon toga se izračunava vrednost Indeksa konzistentnosti (CI) za određenu matricu poređenja, a zatim se određuje i vrednost Stepena konzistentnosti (CR), pri čemu vrednost CR mora da odgovara intervalu od 0 do 0.10 (Shahroodi i dr. 2012; Despodov i dr. 2011). Stepen konzistentnosti (CR) izračunava se dovođenjem u odnos vrednosti Indeksa konzistentnosti (CI) i Slučajnog indeksa (RI). (Shahroodi i dr. 2012; Despodov i dr. 2011; Triantaphyllou, Mann, 1995.)

**Tabela 2.** Satijeva skala za procenu relativnog značaja kriterijuma

Značaj	Definicija	Objašnjenje
1	Istog značaja	Dva elementa su identičnog značaja u odnosu na cilj
3	Slaba dominantnost	Iskustvo ili rasuđivanje <b>neznatno</b> favorizuju jedan element u odnosu na drugi
5	Jaka dominantnost	Iskustvo ili rasuđivanje <b>znatno</b> favorizuju jedan element u odnosu na drugi
7	Demonstrirana dominantnost	Dominantnost jednog elementa potvrđena u praksi
9	Apsolutna dominantnost	Dominantnost najvišeg stepena
2, 4, 6, 8	Međuvrednosti	Potreban kompromis ili dalja podela

Izvor: Saaty, 1980; Saaty, 2008, Pogarčić i dr. 2008;

**Tabela 3.** Slučajni indeks (RI)

<i>n</i>	1	2	3	4	5
<b>RI</b>	0	0	0,52	0,89	1.11

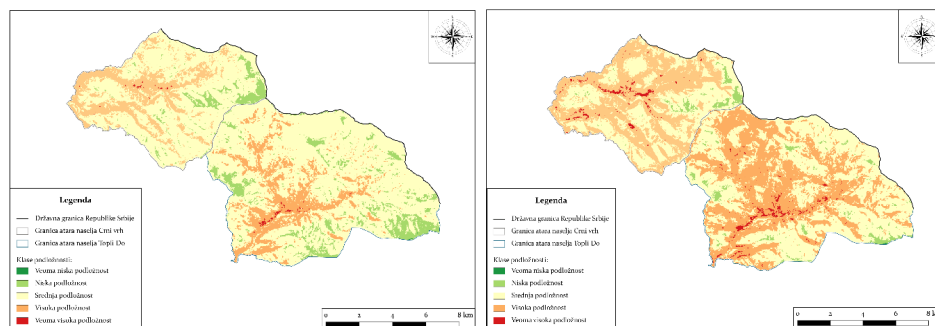
Izvor: Atanasova – Pachemska et al., 2014.

### 3. Rezultati istraživanja

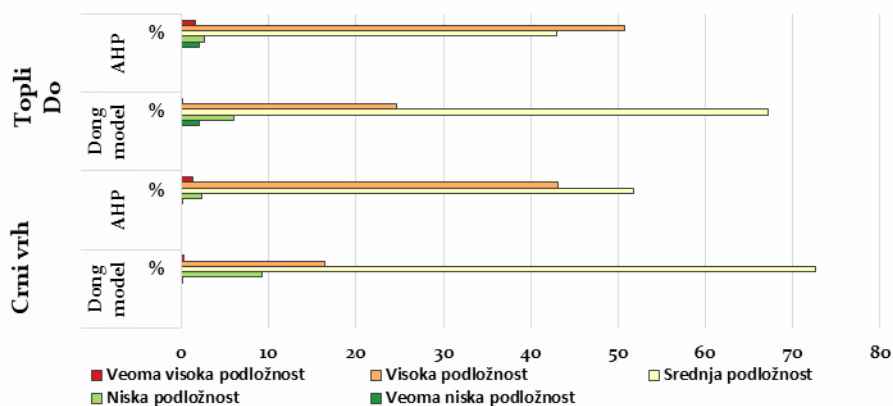
Prilikom primene metode AHP kreirana je dvostepena hijerarhija vrednovanja kriterijuma korišćenih pri analizi stepena podložnosti terena za nastanak šumskih požara.

**Tabela 4.** Vrednosti koeficijenata prioriteta

Kriterijumi	Vt	Vd	S	A	E	Dr	Ds	Df
<b>Vrednost koeficijenta prioriteta</b>	<b>0.2441</b>	<b>0.1854</b>	<b>0.0827</b>	<b>0.1554</b>	<b>0.0316</b>	<b>0.1555</b>	<b>0.0922</b>	<b>0.0533</b>
<b>Prioritet</b>	1	2	4	3	8	5	6	7



**Slika2.** Vrednost RC indeksa generisanog primenom Dongovog (levo) i AHP modela (desno)



**Slika 3.** Procentualno učešće klasa podloznosti po Dongovom, odnosno AHP modelu

Prilikom analize terena podložnog za nastanak šumskih požara, dobijeni su rezultati po klasama podložnosti za Dongov, odnosno za AHP model. Klasama srednje i visoke podložnosti odgovara najveći procenat teritorije naselja Crni vrh i Topli Do. Taj procenat čini 72.54%, tj. 51.75% klase srednje podložnosti prema rezultatima za Dongov, odnosno AHP model za naselje Topli Do. Na teritoriji naselja Crni vrh, klasi srednje podložnosti pripada 67.17% ukupne površine prema Dongovom, odnosno 42.95% prema AHP modelu. Klasama visoke i veoma visoke podložnosti terena u naselju Topli Do pripada 16.63% prema Dongovom modelu, odnosno 44.38% prema AHP modelu. Na području naselja Crni vrh, klasama visoke i veoma visoke podložnosti odgovara 24.77% teritorije prema Dongovom, odnosno 52.33% prema AHP modelu. Klase niske i veoma niske podložnosti

karakteriše procentualni udeo manji od 10% ukupne površine naselja, u slučaju i jednog i drugog modela. Prema AHP metodologiji, prvu zonu zaštite prirode atara naselja Crni vrh karakteriše 4.5% površine umerene podložnosti, dok je u drugoj zoni zaštite najveći udeo (13.1%) pod klasom visoke podložnosti. Prema Dongovom modelu, u okviru prve i druge zone zaštite najveći udeo odgovara klasi umerene podložnosti, 5.74% odnosno 20.4% respektivno prema zonama zaštite.

Prema AHP metodologiji, prvu zonu zaštite prirode atara naselja Topli Do karakteriše 16.3% površine umerene podložnosti, dok je u drugoj zoni zaštite najveći udeo (18.6% ) pod klasom visoke podložnosti. Prema Dongovom modelu, u okviru prve i druge zone zaštite najveći udeo odgovara klasi umerene podložnosti, 17.7% odnosno 30.3% respektivno prema zonama zaštite.

#### **4. Zaključna razmatranja**

Istraživačka studija podrazumeva kvantifikaciju i kartiranje stepena podložnosti terena za nastanak šumskih požara na području atara naselja Crni vrh i Topli Do, u okviru Parka prirode Stara planina. Identifikacija stepena podložnosti podrazumeva komparativnu analizu Dongovog i AHP modela, na osnovu vrednosti koeficijenata prioriteta korišćenih kriterijuma. Naročito je važna identifikacija areala za koji je karakteristična visoka i veoma visoka podložnost, s obzirom na ekološki potencijal i biodiverzitet celokupnog zaštićenog područja.

Kombinacijom prirodnih i antropogenih faktora prostora (tip i gustina vegetacije, morfološke karakteristike terena, kulturna organizacija prostora), na postulatima definisanih modela (Dongov model, AHP), izvršena je geoprostorna analiza i generisani sintezni rezultati. Njihovim poređenjem i primenom mogu se pružiti relevantne informacije kao podrška odlučivanju odgovarajućim administrativnim strukturama. Rezultati studije mogu se koristiti prilikom procene ugroženosti terena ovom vrstom prirodnih nepogoda, kao i prilikom definisanja strategije integralnog upravljanja rizicima u životnoj i prirodnoj sredini.

## 5. Reference

1. Adab, H., Kanniah, K.D. & Solaimani, K. (2011). *GIS-based Probability Assessment of Fire Risk in Grassland and Forests Landscapes of Golestan Province, Iran*. International Conference on Environmental and Computer Science, vol. 19, pp. 170-175.
2. Ajin, R.S., Loghin, A.M., Vinod, P.G. & Jacob, M.K. (2017). *Forest Fire Risk Zone Mapping Using RS and GIS Techniques: A Study in Achankovil Forest Division, Kerala, India*. Journal of Earth, Environment and Health Sciences, vol. 2,no. 3, pp. 109-115.
3. Atanasova – Pachemska T., Lapevski M. & Timovski R. (2014). *Analytical hijerarchical process (AHP) method application in the process of selection and evaluation*. International scientific conference, Gabrovo, 2014.
4. Chuvieco, E. & Congalton, R. G. (1989). *Application of Remote Sensing and Geographic Informational Systems to Forest Fire Hazard Mapping*. Remote sensing of environment. 29: 147-159.
5. Copernicus: Land Monitoring Services: [www.land.copernicus.eu](http://www.land.copernicus.eu) (posećeno 26. februara 2021.)
6. Despodov, Z., Mitić, S. & Peltečki, D. (2011). *Primena AHP metode za izbor transportnog sistema pri projektovanju rudnika*. Podzemni radovi br. 19, str. 11-17. Rudarsko-geološki fakultet. Beograd.
7. Erten, E., Kurgun, V. & Musaoglu, N. (2004). *Forest Fire Risk Zone Mapping from Satellite Imagery and GIS a Case Study*.
8. Eskandari, S., Ghadikolaei, J.O., Jalilvand, H. & Saradjian, M.R. (2013). *Detection of Fire High-Risk Areas in Northern Forests of Iran Using Dong Model*. World Applied Sciences Journal, vol.27, pp. 770-773.
9. Gai, C., Weng, W. & Yuan, H. (2011). *GIS-based Forest Fire Risk Assessment and Mapping*. Department of engineering Physics, Institute of Public Safety Research, Tsinghua University, Beijing, China.
10. Gigović, Lj., Jakovljević, G., Sekulović, D. & Regodić, M. (2018). *GIS Multi-Criteria Analysis for Identifying and Mapping Forest Fire Hazard: Nevesinje, Bosnia and Hercegovina*. Tehnički vjesnik, vol. 25, no. 3, pp. 891-897.
11. Milošević, M. (2020). *Implementacija fuzzy AHP metode proširene analize i TOPSIS pristupa u proceni podložnosti terena za nastanak klizišta na primeru slivova reka Grošnice i Pecke*. Univerzitet u Beogradu. Geografski fakultet, master rad.
12. Open street map: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) (posećeno 25. februara 2021.)

13. Pogarčić, I., Frančić, M. & Davidović, V. (2008). *Application of AHP Method in Traffic Planning*. ISEP 2008.
14. Rasooli, S.B. & Bonyad, A.E. (2019). *Evaluating the efficiency of the Dong model in determining fire vulnerability in Iran's Zagros forests*. Journal of Forest Research, pp. 1447-1458.
15. Rasooli, S.B., Bonyard, A.E. & Bavaghar, M. (2018). *Forest fire vulnerability map using remote sensing data, GIS and AHP analysis (Case Study: Zarivar Lake surrounding area)*. Caspian Journal of Environmental Sciences, vol. 16, no. 4, pp. 369-377.
16. Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw Hill. New York, N.Y.
17. Saaty, T. L. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process*. International Journal Services Sciences, volume 1, no. 1, 2008.
18. Shahroodi, K., Keramatpanah, A., Amini, S., Shiri, E., Sayyad, H. & Najibzadeh, M. (2012). *Application of Analytical Hierarchy Process (AHP) Technique To Evaluate and Selecting Suppliers in an Effective Supply Chain*. Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review, Volume 1, No. 8.
19. Sharma, L.K., Kanga, S., Nathawat, M.S., Sinha, S. & Pandey, P.C. (2012). *Fuzzy AHP for forest fire risk modeling*. Disaster Prevention and Management, vol. 21, issue 2, pp. 160-171.
20. Sharma, N.R., Fernandes, P.J.F. & Pokharel, J.R. (2014). *Methodological Development for Forest Fire Hazard Mapping in Nepal*. Revista Brasileira de Cartografia, vol. 67, pp. 1551-1566.
21. Srđević, B. & Jandrić, Z. (2000). *Analitički hijerarhijski proces u strateškom gazdovanju šumama*. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
22. Thakur, A.K. & Singh, D. (2014). *Forest Fire Zonation Using Geospatial Techniques and Analytic Hierarchy Process in Dehradun District, Uttarakhand, India*. Universal Journal of Environmental Research and Technology, vol. 4, issue 2, pp. 82-89.
23. Triantaphyllou, E. & Mann, S. (1995). *Using the analytic hierarchy process for decision making in engineering applications: some challenges*. International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, volume 2, no. 1, pp 35-44.
24. United States Geological Survey: [www.earthexplorer.usgs.gov](http://www.earthexplorer.usgs.gov) (posećeno 28. februara 2021.)

*Originalni naučni rad*

## APPLICATION OF AHP AND DONG MODEL IN CALCULATING FOREST FIRES SUSCEPTABILITY INDEX. CASE STUDY: SETTLEMENTS CRNI VRH AND TOPLI DO (STARA MOUNTAIN)

**M.Sc. Natalija Jezdić, dipl. geograf**

<sup>1</sup> *Faculty of Geography, Univerzitet u Beogradu,*

*Studentski trg 3/3, Beograd, Srbija*

*\*Kontakt: jezdicnatalija24@gmail.com*

**Abstract:** The field of research represents susceptibility analysis of the terrain to forest fires in the area of the Crni vrh settlement with 57.08 km<sup>2</sup>, and the area of the Topli Do settlement with 96.57 km<sup>2</sup>. Both settlements are located in the Nature Park Stara mountain in the southeastern part of the Republic of Serbia. The borders of these settlements are located on the state border between Republic of Serbia with the Republic of Bulgaria. The research area is internationally important for preventing the breach of forest fires in both countries. In the work analysis the Dong model was used with the following indices: vegetation type (Vt), vegetation density (Vd), slope (S), aspect (A), elevation (E), distances from roads (Dr), from settlements (Ds) and distance from farmlands (Df). By classifying the mentioned criteria, the appropriate classes were added to them: very low susceptibility, low susceptibility, medium susceptibility, high susceptibility, very high susceptibility. The AHP model was also used to compare the relative importance of the criteria after which a comparison of both models was performed. According to the methodology of Dong model, 24% of the settlement Crni vrh is in class of high susceptibility, while settlement Topli Do is characterized by 16% in that class. According to AHP methodology, obtained results are different. In the settlement Crni vrh 50% of the territory is in class of high susceptibility, and in settlement Topli Do 43% is in the same class.

**Key words:** susceptibility of terrain to forest fires, settlements Crni vrh and Topli Do, Nature Park Stara mountain, Dong model, AHP.



Pregledni članak

## PRIRODNE KATASTROFE KAO GENERATORI NOVIH RAZVOJNIH OBLIKA U TURIZMU

**Marija Zeljković**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu,  
Studentski trg 3/3, Beograd, Srbija

\*Kontakt: maki.zeljkovic96@gmail.com; Tel.: +381 63 7523674

**Apstrakt:** Brojni istraživači specijalizovani u različitim naučnim disciplinama nastojali su da kroz višegodišnja istraživanja opišu fenomen prirodnih katastrofa, njihove uzroke i razorne posledice koje izazivaju. Uprkos negativnoj konotaciji koje se najčešće dovodi u vezu sa geofizičkim, hidrološkim, biološkim, meteorološkim i vanzemaljskim katastrofama, savremena naučna literatura prepoznala je njihov značaj u razvoju savremenih oblika turističkih kretanja. Turizam je delatnost veoma osetljiva na uticaje iz okruženja i kao takva lako može biti oslabljena nestabilnim političkim situacijama, vremenskim prilikama, terorizmom, pa i prirodnim katastrofama. Pojedine katastrofe su razorile turističku privredu, uništile infrastrukturu i atrakcije koje su predstavljale osnovne pokretače razvoja. S druge strane, kao posledica čovekove psihološke potrebe za adrenalinom, otkrivanjem nepoznatog, kontaktom sa rizičnim i opasnim situacijama, na turističkom tržištu se razvila specifična niša zainteresovana za posetu lokacijama pogođenim određenom prirodnom katastrofom, što je otvorilo mogućnost stvaranja alternativnih turističkih oblika, poput turizma katastrofa.

Ovaj vid turističkih kretanja ima potencijal da minimizira negativne posledice katastrofa po destinaciju, te kroz privlačenje turista na mesta stradanja, razaranja i katastrofa ojača lokalnu ekonomiju, doprinese oporavku lokalne zajednice kroz podršku, volonterske akcije i materijalnu pomoć. Međutim, preplitanja fenomena turizma koji se u kolektivnoj svesti vezuje za opuštanje, uživanje i zabavu, sa događajima koji su prouzrokovali veliku materijalnu štetu i ljudske žrtve, izaziva kontraverzna pitanja i sukob mišljenja na temu moralnosti organizacije putovanja u sklopu turizma katastrofa i zarade predstavnika turističke privrede po tom osnovu.

**Ključne reči:** prirodne katastrofe; turizam katastrofa; mračni turizam; razvoj; rizik;

## 1. Uvod

Prirodne katastrofe ostvaruju veliki uticaj na ljude, njihovu imovinu i životnu sredinu, izazivajući fizičke posledice u vidu prouzrokovanja materijalne štete i ljudskih žrtvi, ali i socijalne posledice kroz ekonomske, psihološke, zdravstvene, institucionalne, demografske i političke probleme (Mileti, 1999). Naučnici koji su se bavili istraživanjem prirodnih katastrofa nastojali su da ih klasifikuju i objasne distinkcije među utvrđenim pojavnim oblicima. Jedna od klasifikacija prirodnih katastrofa bazira se na mestu njihovog nastanka, pri čemu se razlikuju geofizičke, hidrološke, biološke, meteorološke i vanzemaljske katastrofe. U geofizičke katastrofe se ubrajaju zemljotresi, vulkani, cunami, u hidrološke bujice i poplave, u biološke najezde insekata i epidemije, dok u meteorološke spadaju tornada, snežne oluje, oluje s gradom, munje, mećave, hladni i vrući talasi, a u vanzemaljske meteori (Degg, 1992; Tobin & Montz, 2004).

U naučnoj literaturi je sve prisutnije ispitivanje uticaja prirodnih katastrofa na fenomen turističkog razvoja, generisanje turističkih tokova i odabir turističkih destinacija (Prideaux, 2003; Tarlow, 2005; Stone, 2006; Stone & Sharpley, 2008; Kelman & Dodds, 2009; Wright, 2014; Tsai, Wu, Wall, & Linliu, 2016; Genç, 2018; Lin, Kelemen & Tresidder, 2018; Kunwar & Karki, 2020). Iako pojava prirodnih katastrofa u turističkim mestima najčešće ima negativnu konotaciju, pojedini autori ističu i pozitivne uticaje i potencijale za turistički razvoj koji nastaju kao posledica dešavanja prirodne katastrofe. (Kelman & Dodds, 2009; Amujo & Otubanjo, 2012; Coats & Ferguson,

2013; Wright, 2014; Rucinska, 2016; Chang, 2017; Mahn, Scarles, Edwards & Tribe, 2020; Kunwar & Karki, 2020; Korstanje, 2020). Shodno tome, razumevanje odnosa između katastrofa i turističke destinacije koju su one zadesile je od velikog značaja radi minimiziranja negativnih posledica istih i prepoznavanja novih razvojnih mogućnosti na datom prostoru.

Prideaux (2003) navodi da turistička industrija često trpi velike štete usled katastrofa i naglašava da je posebno važno obratiti pažnju na sve tipove prirodnih katastrofa, dugoročne uticaje klimatskih promena i globalne epidemije izazvane novim vrstama virusa, jer oni najčešće ostavljaju najveće negativne posledice po turistički razvoj. Zemljotres na Haitiju iz 2010. godine, cunami u Južnoj Aziji iz 2004, virus SARS iz 2003. godine, samo su neki od primera katastrofa koji su razorili turističku privredu na lokalnom, regionalnom, nacionalnom, pa i globalnom nivou. Međutim, pojedine katastrofe su imale podsticajni efekat na kreiranje novih oblika turističkih kretanja i revitalizaciju turizma i celokupne ekonomije pogođene regije. Devastirani prostori i potresne priče lokalnog stanovništva kao evidentni dokazi katastrofe koja se dogodila, počinju da privlače pažnju radoznalih turista i da bivaju osnov za formiranje novih atrakcija i turističkih proizvoda. Kao rezultat sve izraženije potrebe turista za stvarnim ili simboličnim susretom sa srmću, katastrofama, tragedijama i zverstvima koja su se odigrala na određenom prostoru, razvija se mračni turizam (Tarlow, 2005; Stone, 2006; Stone & Sharpley, 2008). Jedna od vrsta mračnog turizma je i turizam katastrofa (disaster tourism) koji poslednjih godina izaziva veliko interesovanje među istraživačima, i definiše se kao putovanje u rekreativne svrhe radi razgledanja područja pogođenih katastrofom (Kelman & Dodds, 2009).

## **2. Prirodne katastrofe kao potencijal za razvoj turizma**

Turizam je industrija koja se odlikuje velikom osetljivošću na slabosti i pretnje prisutne u samim turističkim destinacijama ali i van njih (Korstanje, 2020). Prirodne katastrofe, teroristički napadi, nestabilna politička situacija, ekonomska kriza i drugi faktori često onemogućavaju turistička kretanja, narušavaju osnovne razvojne resurse destinacija i sprečavaju poslovanje predstavnika turističke privrede. Ovakve promene uslovljavaju i promenu percepcije destinacije u svesti potrošača, a samim tim dovode i do opadanja turističke tražnje i preusmeravanja turista ka

drugim destinacijama. Uništena infrastruktura, osećaj nebezbednosti, pojava rizika i straha od posete određenim turističkim mestima mogu dugoročno onemogućiti obnavljanje turističke privrede (Genc, 2018). Međutim, nakon dešavanja katastrofe, turistička industrija ne mora nužno pretrpeti nenadoknadive ekonomske gubitke, već može iskoristiti znatizeljnu turista za mestima smrti, katastrofa i tragedija, te njihovim privlačenjem ojačati lokalnu ekonomiju. Turizam katastrofa (disaster tourism) otvara mogućnost za nove ekonomske poduhvate i rebrandiranje destinacije (Amujo & Otubanjo, 2012). Stvaranje turističke ponude bazirane na doživljaju i posledicama katastrofa doprinosi prikupljanju sredstava za obnovu oštećene infrastrukture. Takođe, poseta razorenim mestima ima i društveni značaj koji se izražava kroz empatiju turista i podršku lokalnom stanovništvu u prevazilaženju posledica katastrofe (Evans, 2010; Miller, 2007; Muskat, Nakanishi, & Blackman, 2015).

## 2. 1. Pozitivni primeri razvoja turizma katastrofa

Začetnicima turizma katastrofa smatraju se gradovi Pompeja i Herculaneum, koji su, nakon erupcije Vezuva 79. godine pre nove ere, ostali zatrpani pod gomilom pepela i zaboravljeni skoro 1500 godina, dok tokom arheoloških istraživanja u 16. veku nisu otkriveni njihovi ostaci. Pažnju turista ovaj lokalitet je privukao već u 18. veku, zbog potrebe da svedoče posledicama jedne od najvećih prirodnih katastrofa starog veka. Ovi lokaliteti su preuzeli veliki udeo u ekonomskom osnaživanju na lokalnom nivou, ali se danas suočavaju i sa problemima prevelike koncentracije turista i premašivanja nosećeg kapaciteta ovih destinacija (Hohenhaus, n.d.).

Uragan Katrina koje se desio 2005. godine u Nju Orleansu bio je jedna od najrazornijih prirodnih katastrofa u SAD-u, koja je prouzrokovala oko 1800 žrtava i štetu procenjenu na 106 milijardi američkih dolara (Rafferty, 2020). Ipak, iste godine su, kao posledica velike tražnje, na turističko tržište plasirane prve ture zasnovane na obilasku razorenih mesta (Korstanje, 2020). Organizovani obilasci grada u autobusima ili na biciklima imali su za cilj edukaciju posetilaca o uraganu, posledicama koje je izazvao i životu ljudi nakon katastrofe. Ove ture nastavljaju i dalje da se realizuju, privlačeći pažnju turista koji posećuju Nju Orleans (Mahn, Scarles, Edwards & Tribe, 2020).

Fenomen turizma katastrofa 2011. godine dobija na značaju i u Japanu, koga je te godine pogodio zemljotres jačine 9 stepeni Rihterove skale, praćen razornim cunamijem i nuklearnim incidentom u nuklearnoj elektrani Fukušima. Razvoj ovog oblika turizma podstaknut je posetama lokacija pogođenih cunamijem (npr. obilazak usamljenog drveta bora koje je preživelo katastrofu), pokretanjem časopisa Mračni turizam Japana i planovima pretvaranja Fukušima elektrane u lokalitet koji će privlačiti pažnju posetilaca zainteresovanih za atrakcije mračnog turizma. S druge strane, pored turizma katastrofa koji se razvio na lokalitetima pogođenim prirodnim katastrofama u Japanu, podstaknut je i novi oblik turističkog kretanja, takozvani „plavi turizam“ koji veću pažnju poklanja uključivanju lokalne zajednice u turistički razvoj i prevazilaženju ekoloških, ekonomskih i socijalnih poteškoća u odnosu na naglašavanje mračnih i negativnih događaja na ovom prostoru (Lin, Kelemen & Tresidder, 2018). U oba slučaja, evidentno je da su prirodne katastrofe dovele do novih razvojnih perspektiva u turizmu i uslovile inovativne pristupe rešavanju nastalih problema sa ciljem ostvarivanja maksimalne koristi po lokalnu zajednicu.

Primer vanzemaljske katastrofe koja je podstakla preduzetnički duh u turističkoj industriji je pad meteora u ruskom gradu Čeljabinsku, koji su nakon oporavka od pretrpljene štete predstavnici turističke privrede doživeli kao priliku za kreiranje autentičnog turističkog proizvoda koji će svojom jedinstvenošću privući turiste u ovaj grad i postati njegov zaštitni znak. Već 2013. godine, kada se katastrofa i odigrala, organizovane su prve posete ovoj destinaciji za grupe putnika iz Japana (Gates, 2014).

Erupcija vulkana na Islandu u blizini glečera Eyjafjallajökull je u roku od 24h, zahvaljujući opsežnim informacijama medija, izazvala veliko interesovanje turista iz različitih krajeva sveta. Grupe turista iz Hong Konga, Rusije, Amerike, Novog Zelanda i Velike Britanije su među prvima došle u obilazak aktivnog vulkana na Islandu. Turistička industrija je prepoznala potencijal valorizacije ovih katastrofa za potrebe razvoja turizma na Islandu, te su turistima ponuđene ture helikopterima iznad vulkana, pešačke ture u blizini vulkanskog grotla i posmatranje vulkana u toku njegove aktivnosti (Robbins, 2010). Ovim je fokus sa štete koju je erupcija prouzrokovala preusmeren na jedinstvene prirodne atrakcije Islanda i ostvarivanje višestrukih koristi po lokalnu sredinu kroz fenomen turizma.

## 2.2. Vremenska dimenzija putovanja u mesta pogođena prirodnim katastrofama

U oblastima pogođenim prirodnim katastrofama najčešće dolazi do pada turističkog prometa u periodu od nekoliko meseci nakon katastrofe, ili u periodu od jedne do dve godine, usled povećanog rizika te smanjenog interesovanja za posetu određenoj destinaciji. Međutim, uprkos opasnostima koje prirodne katastrofe sa sobom nose, broj posetilaca nakon odigravanja katastrofe, ponekad biva viši nego broj posetilaca u mesecima van turističke sezone, kada se nije odigrala ni jedna katastrofa. Takođe, u tabeli 1 je evidentno da u godinama nakon dešavanja prirodnih katastrofa raste broj turista u pojedinim državama (Rucinska & Lechowicz, 2013). Ova pojava potvrđuje da interesovanje turista za posetom određenih regiona opstaje i u slučajevima opasnih situacija i dešavanja. Navedeni podaci se mogu dovesti u vezu i sa pojavom novog tržišnog segmenta koji izražava zainteresovanost za istraživanje fenomena prirodnih katastrofa i spremnost na uključivanje u turističke tokove ka pogođenim destinacijama.

Rucinska (2016) razlikuje 3 vremenska razdoblja turističke posete destinaciji pogođenoj katastrofom:

1. tokom odigravanja katastrofe ili neposredno nakon što se dogodila
2. u dužem periodu nakon katastrofe
3. u momentu kada je katastrofa daleka prošlost

Tokom dešavanja katastrofe turisti su zainteresovani da svedoče neposrednoj promeni pejzaža, posledicama koje na prostor i život stanovnika izaziva katastrofa. Međutim, ovakva vrsta posete predstavlja najveći rizik za turistu, jer sam biva izložen mogućnosti pojave novih zemljotresa, zaražavanja virusom, radijacije. U dužem periodu nakon katastrofe, rizik za posetioce se smanjuje, ali su i manje prilike za zapažanje direktnih posledica katastrofe. Ipak, u seizmički aktivnim oblastima, područjima gde su česte poplave, ponovo se može pojaviti rizik u određenim vremenskim uslovima.

**Tabela 1. Prirodne katastrofe i broj turista u pogođenim zemljama**

<b>katastrofa</b>	<b>država</b>	<b>godina broj turista</b>	<b>godina broj turista</b>	<b>godina broj turista</b>	<b>godina broj turista</b>
<b>cunami 2004</b>	Tajland	2003 10082000	2004 11737000	2005 11567000	2006 13822000
<b>cunami 2011</b>	Japan	2008 8351000	2010 8611000	2011 6219000	2012 8368100
<b>zemljotres 1995</b>	Japan	1994 3468005	1995 3345274	1996 3837113	1997 4218208
<b>zemljotres 2010</b>	Haiti	2008 258000	2009 387000	2010 255000	2011 349000
<b>uragan Katrina 2005</b>	SAD	2003 41218000	2004 46086000	2005 49206000	2006 50977000
<b>vulkanska erupcija 2010</b>	Island	2008 502300	2009 493940	2010 488622	2011 565611

*Izvor: Rucinska & Lechowicz, 2014.*

Najbezbednija poseta u okviru turizma katastrofa se vezuje za mesta gde su se u dalekoj prošlosti odigrale prirodne katastrofe i gde danas samo postoje spomen obeležja ili muzeji koji omogućavaju edukaciju posetilaca o njihovim uticajima i značaju.

### **3. Motivacija turista za posetu mestima pogođenim prirodnim katastrofama**

Kao vrsta mračnog turizma, turizam katastrofa se razvija usled potrebe turista da svedoče odigravanju nesreća, smrti, patnji, katastrofa i susreta sa opasnostima i rizicima. Ljudska psiha traga za izazovima, adrenalinom, novim iskustvima i napetošću, što se između ostalog izražava i kroz posetu destinacija pogođenih prirodnom katastrofom (Rucinska & Lechowicz, 2014). Porast interesovanja za ovakvim aktivnostima je uslovljena i snažnom ulogom medija, putem kojih se globalno prenose informacije o katastrofama, njihovim razornim posledicama i žrtvama. Posredstvom medija ovakvi događaji postaju deo individualne i kolektivne svesti.

Pojedinci se edukuju o njima iz svojih domova, i često bivaju znatiželjni da na licu mesta dožive ono o čemu su prethodno slušali. Konstantna prisutnost kriza i tragičnih događaja u medijima, te kombinacija empatije i uzbuđenja koje izazivaju, može olakšati pretvaranje razorenog mesta u turističku destinaciju (Tarlow, 2005). Pored fascinacije smrću i potrebe da se svedoči odigravanju nemilog događaja, putovanja u okviru mračnog turizma, pa tako i turizma katastrofa, izražavaju želju turista za posetom opasnim mestima i prepričavanjem preživljenog. Pojedine lokacije na kojima se desila prirodna katastrofa se posećuju i radi očuvanja sećanja na tragični događaj i odavanja počasti stradalima. Takođe, pojedini turisti imaju potrebu da pomognu lokalnoj zajednici da se oporavi od negativnih efekata razaranja kroz ekonomski doprinos, empatiju i sprovođenje društveno-korisnih aktivnosti u zajednici. S druge strane, postoji i segment turista koji želi da svedoči dešavanju katastrofa, poseti mesto gde se dešavaju ekstremni događaji i zadovolji svoj avanturistički duh. Oni žele da stupe u direktan kontakt sa svojim predmetom interesovanja. Pojedini turisti privučeni su idejom da uče i saznaju nešto novo o prirodnim katastrofama, pri čemu se ističe obrazovna funkcija ove vrste turizma (Kelman & Dodds, 2009). Ovakvi turisti su često motivisani da šire svest o prirodnim katastrofama i upoznaju druge sa njihovim uticajima. Turizmom katastrofa se zadovoljavaju i potrebe za novim iskustvima i proživljavanjem emocija koje su drugačije od uobičajenih svakodnevnih u poznatom okruženju i kod kuće (Rucinska & Lechowicz, 2014).

Iako postoji veliki broj različitih stimulansa koji pokreću turiste na posetu mestima pogođenim prirodnom katastrofom, postoji i veliki broj oprečnih mišljenja o tome da li je etički preduzimati takva putovanja i jačati ekonomiju današnjice na osnovu patnji i tragedija iz prošlosti. Taslow (2005) napominje i da se mesta nekadašnjih tragedija pretvaraju u suvenirnice posredstvom turističkih kretanja, čime se potvrđuje koliko je fenomen turizma katastrofa kontraverzna pojava.

#### **4. Zaključak**

Uz medijsku pažnju, pojavu ljudi zainteresovanih da istražuju o smrti, tragedijama, katastrofama i željnih kontakta sa rizičnim situacijama van zone svakodnevnog komfora, prirodne katastrofe postaju fenomen koji sve češće biva predmet proučavanja turističke industrije. Pored opasnosti

i rizika koji prate ove pojave, istovremeno se uviđa i njihov potencijal za generisanje novih turističkih tokova ka pogođenim destinacijama, te minimiziranje negativnih efekata koje su prouzrokovale. Ruševine i potresne ljudske priče postaju čest motiv za posetu određenoj destinaciji, saživljavanje sa sudbinom koja je zadesila stanovnike ili za sopstveno izlaganje riziku i time zadovoljavanje potreba za adrenalinom. Kroz fenomen turizma dolazi do izražaja paradoksalna priroda katastrofa koja u jednom trenutku predstavlja uzročnika velikih nevolja, a u drugom ekonomski spas za lokalnu sredinu. Uragan Katrina, zemljotres u Japanu, pad meteora u Čeljabinsku, vulkanska erupcija na Islandu su samo neki od brojnih primera uspešne turističke valorizacije tragičnih događaja, koja je stvorila ekonomske i socijalne koristi u lokalnoj sredini. Ipak, ne sme se zanemariti ni činjenica da su pojedine turističke posete mestima pogođenim katastrofama otežale akcije spasavanja i oporavka neposredno nakon odigravanja katastrofe, stvorile pritisak na već ograničene resurse lokalne zajednice i uzrokovale nezadovoljstvo i pobune lokalnih stanovnika koji su ovakve posete doživeli kao uživanje posetilaca u njihovoj tragediji. Shodno kontraverznim mišljenjima i istovremenim pozitivnim i negativnim posledicama koje turizam katastrofa izaziva, važno je naglasiti da samo kontrolisan razvoj ovog turističkog oblika, koji ne otežava postojeću situaciju u mestu pogođenom katastrofom može imati benefite i za stanovništvo i za posetioce. Stoga se u usmeravanju razvoja turizma katastrofa treba voditi maksimiziranjem pozitivnih, a minimiziranjem negativnih posledica koje prirodne katastrofe izazivaju.

#### **4. Literatura**

1. Amujo, O. C., & Otubanjo, O. (2012) Leveraging rebranding of 'unattractive' nation brands to stimulate post-disaster tourism. *Tourist Studies*, 12(1), 87–105.
2. Chang, J. (2017). Tourists' perception of dark tourism and its impact on their emotional experience and geopolitical knowledge: A comparative study of local and non-local tourist. *Journal of Tourism and Research & Hospitality*, 6(3),1-5.
3. Coats, A., & Ferguson, S. (2013). Rubbernecking or Rejuvenation: Post Earthquake Perceptions and the Implications for Business Practice in a Dark Tourism Context. *Journal of Research for Consumers*, 23, 32-65.

4. Degg, M. (1992). Natural disasters: recent trends and future prospects. *Geography*, 77(3), 198–209.
5. Evans, J. (2010). Re-thinking catastrophe in the time of climate change. In T. Edensor (Ed.), *Geographies of rhythm: Nature, place, mobilities and bodies* (pp. 205–221). Aldershot: Ashgate.
6. Gates, S. (2014 July 28). ‘Meteorite Capital Of Russia’? Chelyabinsk Region Petitions To Trademark Name After Meteor Crash. Retrieved from: [https://www.huffpost.com/entry/meteorite-capital-russia-meteor-chelyabinsk-patent\\_n\\_3009121](https://www.huffpost.com/entry/meteorite-capital-russia-meteor-chelyabinsk-patent_n_3009121)
7. Genç, R. (2018). Catastrophe of Environment: The Impact of Natural Disasters on Tourism Industry. *Journal of Tourism & Adventure*, 1(1), 86-94. DOI: 10.3126/jota.v1i1.22753
8. Hohenhaus, P. (n.d.). Pompeii. Retrieved from: <https://www.dark-tourism.com/index.php/15-countries/individual-chapters/492-pompeii#:~:text=Coming%20to%20see%20Pompeii%20is,part%20of%20the%20Grand%20Tour>
9. Kelman, I., & Dodds, R. (2009). Developing a Code of Ethics for Disaster Tourism. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 27(3), 272-296.
10. Korstanje, M. (2020). Tourism as a Vehicle Towards Recovery. In H. Seraphin, M. Korstanje & V. Gowreesunkar (Eds.), *Post-Disaster and Post-Conflict Tourism* (pp. 19-36), Boca Raton: Apple Academic Press.
11. Kunwar, R., & Karki, N. (2020). A Study of Dark (Disaster) Tourism in Reconstructed Barpak, Nepal. *The Gaze Journal of Tourism and Hospitality*, 11(1), 140-180.
12. Lin, Y., Kelemen, M., & Tresidder, R. (2018). Post-disaster tourism: building resilience through community-led approaches in the aftermath of the 2011 disasters in Japan. *Journal of Sustainable Tourism*, 26, 1-18. DOI: 10.1080/09669582.2018.1511720
13. Mahn, C., Scarles, C., Edwards, J., & Tribe, J. (2020). Personalising disaster: Community storytelling and sharing in New Orleans post-Katrina tourism. *Tourist Studies*, 1-22. DOI: 10.1177/1468797620967597
14. Mileti, D. (1999). *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Washington, DC: Joseph Henry Press.

15. Miller, D. S. (2007). Disaster tourism and disaster landscape attractions after Hurricane Katrina: An auto-ethnographic journey. *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, 2(2), 115–131.
16. Muskat, B., Nakanishi, H., & Blackman, D. (2015). Integrating tourism into disaster recovery management: The case of the great east Japan earthquake and Tsunami 2011. In B. W. Ritchie & K. Campiranon (Eds.), *Tourism crisis and disaster management in the Asia-pacific* (pp. 97–115), Wallingford: CABI.
17. Prideaux, B. (2003). The need to use disaster planning frameworks to respond to major tourism disasters: Analysis of Australia's response to tourism disasters in 2001. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 15, 281–298. DOI: [10.1080/14616688.2016.1149875](https://doi.org/10.1080/14616688.2016.1149875)
18. Rafferty, J. (2020 September 23). Hurricane Katrina. Encyclopedia Britannica. Retrieved from: <https://www.britannica.com/event/Hurricane-Katrina>
19. Robins, T. (2010). Island's erupting volcano. Retrieved from: <https://www.theguardian.com/travel/2010/apr/03/iceland-erupting-volcano-hyjafjallajoeukull>
20. Rucinska, D. (2016). Natural Disaster Tourism as a Type of Dark Tourism. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 10(5), 1385-1389.
21. Rucinska, D., & Lechowicz, M. (2013). Natural hazard and disaster tourism. *Miscellanea Geographica*, 18(1), 17-25. DOI: 10.2478/mgrsd-2014-0002
22. Stone, P. (2006). A dark tourism spectrum: Towards a typology of death and macabre related tourist sites, attractions and exhibitions. *Tourism*, 54, 145-160.
23. Stone, P., & Sharpley, R. (2008). Consuming Dark Tourism: A Thanatological Perspective. *Annals of Tourism Research*, 35, 574-595. DOI: 10.1016/j.annals.2008.02.003
24. Tarlow, P. (2005) Dark tourism: The appealing 'dark' side of tourism and more. In M. Novelli (Ed.), *Niche tourism: Contemporary issues, trends and cases* (pp. 47–57). Oxford: Elsevier.
25. Tobin, G. A., & Montz, B. E. (2004). Natural Hazards and Technology: Vulnerability, Risk, and Community Response in Hazardous Environments. In: Brunn, S. D., Cutter, S. L., Harrington, J. W. (Eds.), *Geography and Technology* (pp. 547-570). Dordrecht: Springer.

26. Tsai, C., Wu, T., Wall, G., & Linliu, S. (2016) Perceptions of tourism impacts and community resilience to natural disasters, *Tourism Geographies*, 18(2), 152-173. DOI: [10.1080/14616688.2016.1149875](https://doi.org/10.1080/14616688.2016.1149875)
27. Wright, D., 2014, Residents' Perceptions of Dark Tourism Development: The Case of L'Aquila, Italy (PhD thesis), University of Central Lancashire, Preston, England. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/42136697.pdf>

*Review Article*

## NATURAL DISASTERS AS GENERATORS OF NEW TOURISM FORMS

**Marija Zeljković**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Geography, University of Belgrade,  
Studentski trg 3/3, Belgrade, Serbia

\* Correspondence: [maki.zeljkovic96@gmail.com](mailto:maki.zeljkovic96@gmail.com); Tel.: +381 63 7523674

**Abstract:** Numerous researchers specialized in various scientific disciplines have tried to describe natural disasters, their causes and their devastating consequences. Despite the negative connotation that is most often associated with geophysical, hydrological, biological, meteorological and extraterrestrial disasters, modern scientific literature has recognized their importance in the development of contemporary forms of travel patterns. Tourism is very sensitive to environmental influences and can easily be weakened by unstable political situations, weather conditions, terrorism, and natural disasters. Some disasters have destroyed the tourism economy, the infrastructure and attractions that were the main drivers of development. On the other hand, due to man's psychological need for adrenaline, discovering the unknown, contact with risky and dangerous situations, a specific niche interested in visiting locations affected by certain natural disasters has developed in the tourist market. That created the possibility for the development of alternative

tourism, such as disaster tourism. It has the potential to minimize the negative consequences of disasters on the destination. Tourists visit to disaster sites strengthens the local economy and contributes to local community recovery through support, volunteer actions and material assistance. In this case, tourism, associated with relaxation and enjoyment is connected with events that cause material damage and human casualties. Finally, this leads to controversial questions and conflicts of opinion about the morality of organizing trips to disaster sites and making a profit in disaster tourism.

**Keywords:** natural disasters; disaster tourism; dark tourism; development; risk.





*Pregledni članak*

## EVAKUACIJA U NUKLEARNIM KATASTROFAMA

**Jovana Martinović<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima  
u vanrednim situacijama, Beograd

\* Kontakt: jovanamartino@gmail.com

**Apstrakt:** Imajući u vidu porast broja zemalja u čijem posedu se nalazi nuklearno oružje i nuklearne elektrane, kao i složenost katastrofa povezanih sa nuklearnom energijom, postoji sve snažnija potreba za poboljšanjem mehanizama za smanjenje rizika i upravljanje nuklearnim katastrofama. Temeljno razmatranje i planiranje evakuacije, kao jedne od najznačajnijih faza upravljanja u katastrofama, od suštinskog je značaja za smanjenje negativnih uticaja na društvo i životnu sredinu u slučaju njihovog nastanka. Stoga, u ovom radu razmatraju se prošla iskustva, naučene lekcije i identifikovane slabosti u procesu planiranja i sprovođenja evakuacije kojima je potrebno posvetiti više pažnje u budućnosti. Unapređenje percepcije rizika o nuklearnim katastrofama putem adekvatnih i kontinuiranih edukativnih programa, pružanje psihološke i zdravstvene podrške nakon evakuacije ugroženog stanovništva i izrada efikasnih planova za zaštitu javnosti i radnika neki su od najznačajnijih prediktora uspešnog odgovora na posledice nuklearnih katastrofa.

**Ključne reči:** nuklearna energija; nuklearne katastrofe; evakuacija; planiranje; pripremljenost.

## 1. Uvod

Uprkos malom broju globalnih nuklearnih incidenata, opasnost od istih je uvek prisutna (Cvetković et al., 2021). Razmatranje potencijalnih razornih posledica u slučaju njihovog ispoljavanja doprinosi unapređenju sigurnosti i bezbednosti nuklearnih postrojenja, zaštiti radioaktivnih materijala i osiguranju postojanja adekvatnih planova za postupanje u vanrednim situacijama kojima je cilj minimiziranje i ograničavanje negativnih posledica (Cvetković & Jovanović, 2020; Cvetković & Svrclin, 2020; Cvetković & Grbić, 2021). Nuklearne katastrofe u Černobilju i Fukušimi podsetile su međunarodnu zajednicu na značaj unapređenja pripremljenosti za reagovanje na iste radi smanjenja tragičnih efekata u slučaju njihovog nastanka. Spomenute nesreće uzrokovale su kretanja velikog broja ljudi, čije je predviđanje i razumevanje od presudnog značaja za upravljanje nuklearnim katastrofama, planiranje efikasne strategije evakuacije, komunikacije, humanitarne pomoći i dugoročne rekonstrukcije društva. Tokom evakuacije nastaju različiti izazovi zbog obimnog širenja ljudi kroz prostor i vreme, poput mogućnosti zagušenja puteva u evakuacijama velikih razmera i sprečavanja izlaska onih koji se evakušu iz rizičnog područja, što je posebno primetno kod evakuacije u senci (fenomen dobrovoljne evakuacije ljudi iz područja van proglašenog područja za evakuaciju) (Weinisch & Brueckner, 2015).

Pored tragičnih efekata koje su ostavile na životnu sredinu i zdravlje ljudi, značajno su promenile stavove javnosti prema nuklearnoj energiji (Kim, Kim, & Kim, 2013), odnosno u velikom broju zemalja doveli do javne opozicije nuklearnoj energiji, što je značajan faktor u sprovođenju nuklearnih politika. Brojne zemlje suspendovale su izgradnju nuklearnih elektrana donošenjem zakona. Jedna od njih je Republika Srbija, koja je, nakon što su posledice Černobiljske katastrofe stigle i do njene teritorije, donela Zakon o zabrani izgradnje nuklearnih elektrana (Zakon o zabrani izgradnje nuklearnih elektrana u Saveznoj republici Jugoslaviji, 2006). Pored navedenog, zakon propisuje i zabranu donošenja investicionih odluka, izradu investicionih programa i tehničke dokumentacije za izgradnju nuklearnih elektrana, postrojenja za proizvodnju nuklearnog goriva i postrojenja za preradu isluženog goriva za nuklearne elektrane.

Svakako, ne treba zanemariti činjenicu da je Republika Srbija je u regionu okružena nuklearnim elektranama i u slučaju havarije razorne posledice,

koje prate ovakve katastrofe, bi u velikoj meri osećalo i stanovništvo njene teritorije. Naime, 21 nuklearna elektrana sa 44 reaktora nalazi se 1000 km od granice RS i od toga je na udaljenosti od 500 km od granice 6 nuklearnih elektrana sa 12 reaktora (Cvetković, Filipović i Gačić, 2019, str. 52; Cvetković, 2020). Osim mogućnosti nuklearnih akcidenata, posebno zabrinjava mogućnost zloupotrebe radioaktivnih materijala u terorističke svrhe. Nuklearni napadi na Hirošimu i Nagasaki u Drugom svetskom ratu predstavljaju prvi susret čovečanstva sa strahotama masovnog uništenja (Yamin, 2011). U savremeno doba, nakon terorističkih napada u SAD-u, Rusiji, Parizu, Španiji, strah od terorizma doživeo je ekspanziju. Shodno tome, planiranje mera ublažavanja, pripremljenosti, odgovora i oporavka je od velikog značaja za efikasno reagovanje na svim nivoima funkcionisanja društva.

U literaturi se pod pojmom hitne evakuacije podrazumeva premeštanje stanovnika sa opasnih na bezbedna područja na nekoliko dana u ranoj fazi post-nuklearne situacije sve dok doza zračenja ne postane stabilna i prihvatljiva za ljude (Deng, Zou, & You, 2018). Reč je o sveobuhvatnom sistemu sačinjenom od velikog broja komponenti poput menadžera evakuacije, evakuisanih ljudi, putnih mreža, skloništa itd., koje međusobno saraduju kako bi obezbedile normalno i efikasno funkcionisanje sistema (H. Yuan et al., 2019). Evakuacija u kratkom roku, lokacija objekta i pozicioniranje zaliha izvode se kao glavne operacije pre katastrofe, dok su distribucija pomoći, usluge logističke podrške i prevoz unesrećenih glavni aspekt operacija nakon katastrofe (Dhamala & Adhikari, 2018). Drabek i saradnici (1971) su istakli četiri vrste evakuacije: po pozivu, izboru, podrazumevane i kompromisne. Pored toga, prema obimu, evakuacija može biti delimična i potpuna ("Sl. glasnik RS", br. 87/2018), dok je njeno sprovođenje u Republici Srbiji regulisano Uredbom o sprovođenju evakuacije ("Službeni glasnik RS", br. 22/11).

Imajući u vidu rizike zračenja po ljudski organizam, koji prilikom duže izloženosti može razviti različite bolesti poput kancera, smanjenje izloženosti padavinama kako odgovornih osoba tako i javnosti prioritet je u ranim fazama odgovora, što je moguće postići informisanom strategijom skloništa i evakuacije (V. Cvetković & Martinović, 2020; Vladimir Cvetković, Nikolić, Nenadić, Ocal, & Zečević, 2020; Hussaini, 2020; Jha, 2020; Kaur, 2020; Öcal, Cvetković, Baytiyeh, Tedim, & Zečević, 2020; Olawuni, Olowoporoku, & Daramola, 2020). Oni koji se nalaze u zoni

opasnih padavina (požar, toksični materijali, urušavanje zgrada) treba da planiraju evakuaciju koristeći najkraći mogući put iz zone nakon što su se sklonili najmanje prvih sat vremena. Drugi prioritet je evakuacija ugroženih populacija koje se nalaze na nebezbednim lokacijama skloništa, bilo zbog neadekvatnog skloništa ili drugih problema u vezi sa životnom sigurnošću (Buddemeier & Dillon, 2009). Postojanje adekvatnog skloništa, informisanost stanovništva o njima kao i o najbržim rutama do istih i utvrđenost da su skloništa, pre nego što ih ljudi okupiraju, bez radioaktivne kontaminacije preduslovi su za izvođenje evakuacije. Imajući u vidu da sama strategija evakuacije bez adekvatne komunikacija o riziku može voditi neuspehu, poboljšanje javnog znanja o rizicima i upravljanju istim, podsticanje ponašanja za smanjenje rizika, razumevanje javnih vrednosti i zabrinutosti i povećanje poverenja i kredibiliteta značajne su za postizanje ciljeva efikasne komunikacije (Keeney & Von Winterfeldt, 1986), o čemu će kasnije biti više reči.

Glavna razlika između nuklearnih i drugih vrsta katastrofa je ta što je zračenje nevidljivo i zbunjujuće, te je posedovanje znanja o višestrukim aspektima nuklearne energije od krucijalne važnosti. Obrazovanje o nuklearnim katastrofama se smatra ključnim sredstvom za promenu percepcije i zahteva integraciju različitih vrsta znanja kao i blisku saradnju širokog spektra profesija. U nuklearnim incidentima upravlja „komandant događaja“, koji može prihvatiti mišljenja stručnjaka za donošenje odluka iz različitih oblasti, ali koji na kraju donosi konačnu odluku na osnovu sopstvenog suda. Upravo zato, sposobnost odlučivanja komandanta u vanrednoj situaciji je veoma važna (Deng et al., 2018).

## **2. Planiranje i sprovođenje evakuacije**

Kratko vreme dostupno za donošenje kritičnih odluka, zahvaćenost velikog prostora i potreba za koordinacijom velikog broja organizacija i građana karakteristike su nuklearnih katastrofa koje čine osnovu uspešnog odgovora i apostrofiraju značaj planiranja evakuacije kao primarne zaštitne radnje i glavne strategija upravljanja u takvim uslovima.

Kod donošenja odluke o planiranju, pripremi i koordinaciji kao i kod sprovođenja evakuacije vodi se računa o određivanju puta evakuacije, kontroli pristupa, izvođenju operacije za specijalne grupe populacije –

bolesni, nepokretni, starije osobe, i o obezbeđivanju neophodnih sredstava za preživljavanje („Službeni glasnik RS”, br. 111/09, 92/11 i 93/12). Nakon nesreće u Fukušimi postojale su opasnosti povezane sa nedostatkom priprema za evakuaciju osetljive populacije: „više od 50 pacijenata je umrlo tokom ili ubrzo nakon evakuacije, verovatno usled hipotermije, dehidracije i pogoršanja osnovnih medicinskih problema“ (Tanigawa, Hosoi, Hirohashi, Iwasaki, & Kamiya, 2012). Takođe, vodi se računa i o domaćim životinjama, mogućnostima zbrinjavanja i zaštite divljih životinja i slično („Službeni glasnik RS”, br. 111/09, 92/11 i 93/12). U nadležnosti jedinica lokalne samouprave je određivanje puteva i lokacija za evakuaciju koje se vrši unapred na osnovu donetih i usvojenih planova zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama („Službeni glasnik RS”, br. 30/18).

Neophodno je uzeti obzir različite faktore koji utiču na percepciju i ponašanje ljudi u uslovima katastrofa. Jedan od najznačajnijih prediktora ponašanja ljudi je izvor upozorenja građana. Naime, u slučaju katastrofe na ostrvu Tri milje, koja je ujedno pružila prvu priliku za empirijsko izučavanje procesa evakuacije (Zeigler, Brunn, & Johnson Jr, 1981), većina ispitanika u studiji koju je sproveo Peri (Perry, 1981) prvi put je saznala o opasnosti iz ličnog ili nevladinog izvora. Gotovo nijedan ispitanik nije naveo zvaničnike kao prvi izvor. Verovanje građana da se nalaze u stvarnoj situacionoj opasnosti i saveti zvaničnika bili su najčešće citirani razlozi za odlazak evakuisanih ljudi u nuklearnim i nenuklearnim incidentima. Utvrđeno je da javnost ima najviše poverenja u naučnike (Denis, 1995), te je saopštavanje naučnih rezultata važan faktor u menadžmentu upravljanja katastrofama. Pored toga, percepcija rizika i blizina izvoru opasnosti istaknute su odrednice ponašanja prilikom evakuacije (Carnegie & Dekka, 2010).

Prilikom planiranja, neophodno je razmotriti i pobiti uobičajene mitove o ponašanju ljudi u uslovima katastrofa. Primera radi, širom sveta zastupljen je mit o sklonosti panici od strane javnosti prilikom odgovora na terorističke napade bilo da uključuju konvencionalno ili hemijsko, biološko ili radiološko oružje. Dokazi iz pet takvih incidenata sugerišu da javnost nije sklona panici, iako ljudi mogu promeniti svoje ponašanje i stavove kako bi smanjili rizik da će biti izloženi terorističkom incidentu. Reakcije u ponašanju mogu se podeliti na dela propuštanja (poput nepotrebnog putovanja) i dela prinude (poput uzimanja profilaktičkih lekova, uprkos riziku od neželjenih efekata). Dokazi ukazuju na to da je javnost svesna

ovih razlika i da usvaja odgovore srazmerne riziku (Sheppard, Rubin, Wardman, & Wessely, 2006).

Uprkos nalogu za evakuaciju, neki stanovnici obaveznih zona evakuacije ostajali su na mestu, što ukazuje na potrebu za pripremom koja će odgovoriti na njihove potrebe nakon katastrofe (Morita et al., 2018). Do (Do, 2019) ističe da je odluka u vezi sa destinacijama za evakuaciju snažno vođena ljudskim mrežama i preporukama lokalnih samouprava i poznanika i da na nju manje utiču pitanja vezana za posao, sigurnost od izlaganja zračenju, dostupnost smeštaja i pogodan pristup socijalnim sadržajima. Odgovori stanovnika na nesreću nuklearne elektrane na ostrvu Tri Milje u Pensilvaniji ilustrovali su faktore koji utiču na reakcije suočavanja stanovništva sa uticajima tehnoloških opasnosti. Na odluku da se ostane na mestu uticali su prevashodno zbunjenost i dvosmislene informacije, potom i blizina objekta, faza životnog ciklusa i postupci prijatelja i komšija (Cutter & Barnes, 1982). Takođe, u istraživanju koje su sproveli Zeigler i saradnici (Zeigler et al., 1981) ispitanicima je postavljeno pitanje da li uopšte treba razmotriti evakuaciju na šta je 21% uzorka istakao da nikada nije razmatralo ovo pitanje. Ostatak je razmatrao evakuaciju, ali samo 31% uzorka je donelo odluku da se evakuiše.

Cvetković i Gačić (Cvetković & Gačić, 2016) su ispitivali stepen znanja stanovništva o putevima evakuacije na teritoriji određenog broja lokalnih zajednica u Republici Srbiji i utvrdili da više od polovine ispitanika ne poznaje puteve evakuacije do postojećih skloništa. Aulady i saradnici (Aulady & Fujimi) su identifikovali starost i nivo obrazovanja kao faktore koji ostvaruju najznačajniji uticaj na znanje ljudi o putevima evakuacije. Naime, stariji ljudi i sa višim nivoom obrazovanja posedovali su više znanja o putu evakuacije od onih koji su mlađi i imaju niži nivo obrazovanja.

Planiranje evakuacije poseban naglasak stavlja na modeliranje i predviđanje ponašanja stanovnika u vanrednim situacijama iz pomoć razvoja različitih scenarija koje direktno doprinose uspostavljanju adekvatne šeme evakuacije tokom katastrofa. Brojni modeli evakuacije, koji se u osnovi mogu klasifikovati u mikroskopske i makroskopske (Dhamala & Adhikari, 2018), razvijeni su iz ovog razloga - uključujući modele zasnovane na simulaciji i modele zasnovane na optimizaciji (Xiongfei, Qixin, Rachel, & Bin). Neki od značajnijih uključuju: model odluke za hitnu evakuaciju nuklearnih nesreća (Deng et al., 2018); generički okvir simulacije ponašanja zasnovanog na percepciji koji ima potencijal da poboljša tehnologiju nuklearne bezbednosti

dopunjavanjem makroskopskih analiza za napredne zaštitne mere (Kim, Kim, & Kim, 2020); modeliranje zasnovano na agentima (ABM) (Hwang & Heo, 2021); *Contraflow* koji je pribavio značajnu pažnju u literaturi o evakuaciji, jer pronalaženjem idealnog pravca traka putne mreže može se povećati protok i smanjiti vreme evakuacije u poređenju sa evakuacijom u postojećoj rekonfiguraciji puta i primenljivo je za smanjenje zagušenja, eliminiše prelaz na raskrscima i gužve u saobraćaju u svakodnevnim špicama (Dhamala & Adhikari, 2018) itd. Poseban značaj postojećih modela ponašanja i odlučivanja, a posebno njihove fleksibilne kombinacije, ogleđa se u značajnom doprinosu u stvaranju najboljeg plana evakuacije za upravljanje svakom krizom sa jedinstvenim karakteristikama, umesto da se pribegava fiksnom planu evakuacije (Yuan et al., 2017).

Evakuaciju ljudi sa ugroženog područja naređuje nadležni štab za vanredne situacije u skladu sa Zakonom o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanja vanrednim situacijama i sva lica dužna su da postupaju u skladu sa naredbom ("Službeni glasnik RS", br. 87/2018). Takođe, spomenuti zakon predviđa da se u procesu planiranja i sprovođenja evakuacije ostvaruje saradnja sa Crvenim krstom, humanitarnim i drugim relevantnim organizacijama. Iako je stav nauke da je tokom nuklearne katastrofe neophodno evakuisati sva naselja u blizini direktno pogođenih mesta (taj krug je u Černobilju i Fukušimi iznosio nekoliko stotina kilometara) (Yoshioka-Maeda, Kuroda, & Togari, 2018), mnogi autori (Akabayashi & Hayashi, 2012; Thomas, 2017; Waddington, Thomas, Taylor, & Vaughan, 2017) su se složili da u slučaju Fukušime i Černobilja preseljenje velikog broja ljudi nije bilo najbolje i najrazumnije rešenje sa stanovišta troškova i rizika, kao i da su mere preseljenja posle Černobiljske nesreće bile razumne samo za između 9% i 22% pojedinaca, koji su na kraju preseljeni.

Pre ukidanja naloga za evakuaciju potrebno je uspostaviti životnu infrastrukturu i životnu sredinu u kojoj stanovnici mogu da žive. Što je duži period preseljenja, međutim, ovo postaje teže, odnosno, brzina obnavljanja ovih uslova je ključ za obnovu društva. U pripremi, razmatranja za ukidanje naloga za evakuaciju uključuju sveobuhvatno nadgledanje životne sredine, dekontaminaciju, nadgledanje hrane i vode i procenu doze zračenja u dnevnom i radnom okruženju na tom području (Ohba, Tanigawa, & Liutsko, 2021).

### **3. Komunikacija o riziku u uslovima nuklearne katastrofe tokom evakuacije**

Efikasna komunikacija o riziku ima presudnu ulogu u smanjenju gubitaka života i imovine kada se pojavi nuklearni neuspeh. Planiranje, razvijanje i održavanje sistema upozorenja pruža najznačajniji doprinos efikasnom odvijanju same evakuacije. Kao što ističu Kvaranteli i saradnici (Rodríguez et al., 2007) sistemi upozorenja predstavljaju više od tehnologije, uključuju ljudsku komunikaciju, menadžment i donošenje odluka, što je potvrdilo iskustvo od 11. septembra 2001. godine.

Neadekvatna komunikacija o riziku uzrokuje strah, nepoverenje, stres i paniku u javnosti zbog poteškoća u odlukama koje ljudi treba da donesu – npr. šta mogu bezbedno da jedu, šta ne itd. Nedostatak odgovarajućih informacija može dovesti do određenih ekstrema u ponašanju poput izbegavanja mlečnih proizvoda i konzumacije neproverene hrane, koja u stvari može imati visok nivo radioaktivnosti. Od početka krize u Fukušimi vlada je imala nejasne izjave da “neće biti trenutnih učinaka na ljudsko zdravlje”, što je uzrokovalo nejasnoće i pitanja da li se uopšte ne treba brinuti o posledicama po zdravlje ili će one nastupiti kasnije (Murakami & Tsubokura, 2017). Takođe, merama koje je SSSR preduzeo nakon černobiljske katastrofe nedostajale su doslednost i jasnoća i nisu bile efikasne u obezbeđivanju hrane za pogođene ljude. Vlada je pokazala i nedostatak pažnje prema socijalnoj pravdi u svojim odnosima sa ljudima koji su se vratili na kontaminirano područje, ignorišući vladinu politiku da ne smeju da se drže podalje. Ti ljudi i dalje pate od nesigurnosti u pogledu hrane (Belyakov, 2015).

Vladini odgovori bili bi efikasniji u nekim regionima da je pokrenut pravovremeni program distribucije adekvatne, bezbedne alternativne hrane iz nepogođenih područja, posebno radioprotektora poput polifenola jabuke, izoflavona soje itd. (Belyakov, 2015). Pored toga, u skladu sa teorijom potiskivanja (*Nudge theory*), koja se koristi za komunikaciju sa pojedincima ili više ljudi, nečija svest o riziku i odluke se razlikuju kada se saopšti da je „stopa preživljavanja je 90%“ ili, alternativno, da je „stopa smrtnosti 10%.“ Vrednosti dva izraza su potpuno iste, ali pojedincima, „stopa preživljavanja od 90%“ zvuči ohrabrujuće, dok je „stopa smrtnosti od 10%“ zastrašujuća. Dakle, uprkos tačnosti i razumljivosti oba izraza, način prenošenja informacija ima različit uticaj na percepciju i odgovor javnosti (Murakami & Tsubokura, 2017).

Javni zdravstveni organi i stručnjaci igraju važnu ulogu u komunikaciji o riziku, te je za prevazilaženje poteškoća u komunikaciji sa rizikom i obezbeđivanja pomoći u odlučivanju za zaštitu radnika, ranjivih ljudi i stanovnika nakon nuklearne katastrofe, potrebno da svi relevantni subjekti odgovora da prođu sveobuhvatne obuke o odgovoru na nuklearnu katastrofu. Otvoren i zajednički proces učenja je od suštinske važnosti za pripremu i minimiziranje efekata budućih nuklearnih katastrofa (Ohtsuru et al., 2015).

Neke od karakteristika efikasne strategije komunikacije tokom evakuacije uključuju: uverljivost, za cilj imaju smanjenje anksioznosti, uključuju poslovne i stambene objekte, utvrđuju rizike kojima je oblast izložena, uzimaju u obzir različite invalidnosti i jezičke potrebe, održavaju kontakte sa evakuisanima dok su daleko od svojih domova, razmatrane su i fleksibilne u odnosu na promenljive okolnosti i dopunjene po potrebi, koriste različite medije i komunikacione metode, uključujući lokalni radio, komercijalne i društvene radio stanice, elektronske medije, objave i odlazak od vrata do vrata (London Emergency Services Liaison, 2007). Pored toga, Koveljo i Alen (Covello & Allen, 1988) su istakli sedam ključnih pravila uspešnog kriznog komuniciranja: cilj komunikacije u krizama podrazumeva informisanu javnost i prihvatanje iste kao partnera; pažljivo planiranje i evaluacija komunikacione strategije; oslušivanje javnosti; iskrenost, poštenje i otvorenost; saradnja sa ostalim verodostojnim izvorima; zadovoljavanje potreba medija; govoriti jasno i empatično.

#### **4. Uticaj evakuacije na zdravlje**

Pored dobro poznatih zdravstvenih rizika od zračenja koji su predmet brojnih studija, kretanje i evakuacija takođe predstavljaju ozbiljne rizike za starije osobe. Stoga je razmatranje uticaja evakuacije na zdravlje od suštinske važnosti za planiranje katastrofa, posebno za ranjive starije populacije, što potvrđuju podaci o stopi smrtnosti među institucionalizovanim starijim osobama nakon evakuacije u Fukušimi koja je bila izuzetno visoka tokom prva tri meseca (Yasumura, 2014). Takođe, uporednom analizom o preživljavanju evakuisanih i neevakuisanih stanovnika u ustanovama za negu starijih, nakon incidenta u Fukušimi (Nomura et al., 2016), utvrđeno je da doživljaj katastrofa nije imao značajan uticaj na smrtnost. Evakuacija je povezana sa 1,82 puta većim mortalitetom nakon prilagođavanja

mešačima, s početnom evakuacijom iz originalnog objekta povezanim sa 3,37 puta većim rizikom smrtnosti od neevakuacije. Shodno tome, autori su istakli da bi vlada trebalo da razmotri ažuriranje svojih zahteva za planiranje vanrednih situacija za staračke ustanove i da obezbedi da, u uslovima katastrofe, ti objekti imaju kapacitet i podršku da se sklone barem na dovoljno vremena da adekvatno pripreme početnu evakuaciju (Nomura et al., 2016).

Glavni uzroci smrti povezani sa katastrofom u Fukušimi bili su „fizička i mentalna iscrpljenost usled evakuacije“, „fizička i psihološka iscrpljenost putovanjem u evakuaciona područja“, i „pogoršanje postojećih bolesti zbog toga što bolnice nisu u stanju da operišu“ (Hayakawa, 2016). Postoji i značajan broj izveštaja o smrtnim slučajevima evakuisanih ljudi zbog teških životnih uslova u centrima za evakuaciju. Fizički i mentalni rizici života u nepoznatom i lošem okruženju takođe su veoma značajni. Centri za evakuaciju predstavljali su hitnije, direktne i ozbiljne fizičke i mentalne rizike za starije osobe od neznatno povećanog rizika od budućeg raka zbog izlaganja zračenju (Akabayashi & Hayashi, 2012).

Nakon spomenute nesreće i prisilne evakuacije pacijenata u bolnici Takano, 22 km južno od elektrane, pacijent sa šizofrenijom, koji je bio hospitalizovan na psihijatrijskom odeljenju više od 20 godina, prebačen je i doživeo niz bolničkih preseljenja. Iako je njegov fizički status bio netaknut kada je napustio bolnicu, njegovo stanje se postepeno pogoršavalo, verovatno zbog nepotpune razmene podataka o pacijentima između ustanova i promena u okruženju lečenja. Pošto je nekoliko dana pre toga razvio ileus, bio je prikovan za krevet kada se vratio u bolnicu Takano u maju 2011., gde je tokom lečenja razvio je aspiracijsku upalu pluća i umro u avgustu iste godine (Sonoda et al., 2019). Pregledom medicinske dokumentacije otkriveno je da su svi njegovi purgativni lekovi bili zaustavljeni nakon evakuacije, doprinoseći time razvoju ileusa. Ovaj slučaj takođe naglašava neophodnost uspostavljanja sistema koji omogućava razmenu informacija o pacijentima između ustanova u okruženjima za katastrofe i važnost prepoznavanja da bi dugoročna evakuacija mogla imati fatalne posledice za psihijatrijske pacijente (Sonoda et al., 2019).

Spomenuti i brojni drugi slučajevi ukazuju na sledeće faktore treba imati u vidu prilikom razvoja plana evakuacije za bolnice i ustanove za negu: raspored bolnica i domova za negu, broj primljenih pacijenata, redosled prioriteta evakuacije, prevozno sredstvo i pomoćno osoblje, put evakuacije,

lokacije i kapaciteti prihvatnih objekata, i lokacija punktova za nadzor zračenja i pristup informacijama (Orita et al., 2015).

## 5. Zaključak

U slučajevima nuklearnih katastrofa u Černobilju i Fukušimi, o kojima je u radu bilo najviše osvrta, evakuacija pogođenog stanovništva imala je isti cilj: smanjenje izloženosti zračenju. Međutim, nije u dovoljnoj meri uzela u obzir druge značajne faktore poput pravila o komunikaciji o riziku, psiholoških i fizičkih posledica preseljenja koje su nastupile, kao i sigurnosti i bezbednosti zaliha hrane. Imajući u vidu da u slučaju nuklearnog incidenta velikih razmera ljudi moraju u vrlo kratkom roku da odluče o mestu evakuacije, efikasna primena mera ublažavanja katastrofa zahteva poznavanje i razumevanje faktora koji određuju znanje ljudi o putevima evakuacije i ponašanje u takvim uslovima, kao i sačinjavanje planova za reagovanje u skladu sa njima.

Neophodno je sprovođenje evakuacije u skladu sa unapred pripremljenim efikasnim planom, jer nepripremljena evakuacija može biti komplikovana i opasna, naročito u nedostatku postojanja odgovarajućeg sistema medicinske podrške. Utvrđeno je da su, uprkos postojanju propisanih kriterijuma za ovu zaštitnu meru, uzroci smrti u prethodnim nuklearnim katastrofama kao i fizičke i mentalne posledice u velikoj meri povezani i sa načinom evakuacije pogođenih ljudi i načinom postupanja sa njima nakon sprovedene evakuacije. Ovo je neophodno uzeti u obzir u pogledu spremnosti i reagovanja na potencijalne katastrofe u budućnosti. Na kraju, neophodno je sve naučene lekcije implementirati u planiranje spremnosti i reagovanje na katastrofe, uzimajući u obzir kako radiološku zaštitu tako i rizike povezane sa evakuacijom.

## Reference

1. Akabayashi, A., & Hayashi, Y. (2012). Mandatory evacuation of residents during the Fukushima nuclear disaster: an ethical analysis. *Journal of Public Health*, 34(3), 348-351.

2. Aulady, M. F. N., & Fujimi, T. (2020). *The influence of three basic attributes toward evacuation route knowledge among poor people community.*
3. Belyakov, A. (2015). From Chernobyl to Fukushima: an interdisciplinary framework for managing and communicating food security risks after nuclear plant accidents. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 5(3), 404-417.
4. Buddemeier, B. R., & Dillon, M. B. (2009). *Key response planning factors for the aftermath of nuclear terrorism.* Retrieved from
5. Carnegie, J., & Deka, D. (2010). *Using hypothetical disaster scenarios to predict evacuation behavioral response.* Retrieved from
6. Covello, V. T., & Allen, F. (1988). Seven cardinal rules of risk communication. US Environmental Protection Agency. *Policy Document OPA-87-020, Washington, DC.*
7. Cutter, S., & Barnes, K. (1982). Evacuation behavior and three mile island. *Disasters*, 6(2), 116-124.
8. Cvetković & Martinović (2021). *Upravljanje u nuklearnim katastrofama.* Beograd: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.
9. Cvetković, V. M., & Gačić, J. (2016). *Evakuacija u prirodnim katastrofama.* Beograd: Zadužbina Andrejević.
10. Cvetković, V., & Martinović, J. (2020). Innovative solutions for flood risk management. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 71-100.
11. Cvetković, V., Nikolić, N., Nenadić, R. U., Ocal, A., & Zečević, M. (2020). Preparedness and Preventive Behaviors for a Pandemic Disaster Caused by COVID-19 in Serbia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4124.
12. Cvetković, V., Öcal, A., Lyamzina, Y., Noji, E., Nikolić, N., & Milošević, G. (2021). Nuclear Power Risk Perception in Serbia: Fear of Exposure to Radiation vs. Social Benefits. *Energies*, 14, 2464.
13. Cvetković, V., & Grbić, L. (2021). Public perception of climate change and its impact on natural disasters. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic*, 71(1), 43-58.
14. Cvetković, V., & Svrđlin, M. (2020). Vulnerability of women to the consequences of naturally caused disasters: the Svilajnac case study -

- Ugroženost žena od posledica prirodno izazvanih katastrofa: studija slučaja Svilajnac. *Bezbednost*, 62(3), 43-61.
15. Cvetković, V., & Jovanović, M. (2020). Examination of the factors that influence public perception of mythically-based human behavior in disaster conditions. *Glasnik Srpskog geografskog društva*, 100(2), 161-179.
  16. Deng, Y., Zou, S., & You, D. (2018). Theoretical guidance on evacuation decisions after a big nuclear accident under the assumption that evacuation is desirable. *Sustainability*, 10(9), 3095.
  17. Denis, H. (1995). Scientists and disaster management. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*.
  18. Dhamala, T. N., & Adhikari, I. M. (2018). On evacuation planning optimization problems from transit-based perspective. *International Journal of Operations Research*, 15(1), 2947.
  19. Do, X. B. (2019). Fukushima Nuclear Disaster displacement: How far people moved and determinants of evacuation destinations. *International journal of disaster risk reduction*, 33, 235-252.
  20. Hayakawa, M. (2016). Increase in disaster-related deaths: risks and social impacts of evacuation. *Annals of the ICRP*, 45(2\_suppl), 123-128.
  21. Hussaini, A. (2020). Environmental Planning for Disaster Risk Reduction at Kaduna International Airport, Kaduna Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1).
  22. Hwang, Y., & Heo, G. (2021). Development of a radiological emergency evacuation model using agent-based modeling. *Nuclear Engineering and Technology*.
  23. Jha, D. (2020). Indicator based assessment of integrated flood vulnerability index for Brunei Darussalam. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2).
  24. Kaur, B. (2020). Disasters and exemplified vulnerabilities in a cramped Public Health Infrastructure in India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1).
  25. Keeney, R. L., & Von Winterfeldt, D. (1986). Improving risk communication. *Risk analysis*, 6(4), 417-424.
  26. Kim, J., Kim, B.-J., & Kim, N. (2020). Perception-based analytical technique of evacuation behavior under radiological emergency: An illustration of the Kori area. *Nuclear Engineering and Technology*.

27. Kim, Y., Kim, M., & Kim, W. (2013). Effect of the Fukushima nuclear disaster on global public acceptance of nuclear energy. *Energy Policy*, 61, 822-828.
28. London Emergency Services Liaison, P. (2007). *LESLP major incident procedure manual*: The Stationery Office.
29. Morita, T., Nomura, S., Furutani, T., Leppold, C., Tsubokura, M., Ozaki, A., . . . Oikawa, T. (2018). Demographic transition and factors associated with remaining in place after the 2011 Fukushima nuclear disaster and related evacuation orders. *PLoS One*, 13(3), e0194134.
30. Murakami, M., & Tsubokura, M. (2017). Evaluating risk communication after the Fukushima disaster based on nudge theory. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 29(2\_suppl), 193S-200S.
31. Nomura, S., Blangiardo, M., Tsubokura, M., Nishikawa, Y., Gilmour, S., Kami, M., & Hodgson, S. (2016). Post-nuclear disaster evacuation and survival amongst elderly people in Fukushima: A comparative analysis between evacuees and non-evacuees. *Preventive medicine*, 82, 77-82.
32. Öcal, A., Cvetković, V. M., Baytiyeh, H., Tedim, F. M. S., & Zečević, M. (2020). Public reactions to the disaster COVID-19: a comparative study in Italy, Lebanon, Portugal, and Serbia. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 11(1), 1864-1885. doi:10.1080/19475705.2020.1811405
33. Ohba, T., Tanigawa, K., & Liutsko, L. (2021). Evacuation after a nuclear accident: Critical reviews of past nuclear accidents and proposal for future planning. *Environment international*, 148, 106379.
34. Ohtsuru, A., Tanigawa, K., Kumagai, A., Niwa, O., Takamura, N., Midorikawa, S., . . . Chhem, R. K. (2015). Nuclear disasters and health: lessons learned, challenges, and proposals. *The Lancet*, 386(9992), 489-497.
35. Olawuni, P., Olowoporoku, O., & Daramola, O. (2020). Determinants of Residents' Participation in Disaster Risk Management in Lagos Metropolis Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2).
36. Orita, M., Hayashida, N., Taira, Y., Fukushima, Y., Ide, J., Endo, Y., . . . Takamura, N. (2015). Measurement of individual doses of radiation by personal dosimeter is important for the return of residents from evacuation order areas after nuclear disaster. *PLoS One*, 10(3), e0121990.
37. Perry, R. W. (1981). *Citizen evacuation in response to nuclear and non-nuclear threats*. Retrieved from

38. Rodríguez, H., Quarantelli, E. L., Dynes, R. R., Andersson, W. A., Kennedy, P. A., & Ressler, E. (2007). *Handbook of disaster research* (Vol. 643): Springer.
39. Sheppard, B., Rubin, G. J., Wardman, J. K., & Wessely, S. (2006). Terrorism and dispelling the myth of a panic prone public. *Journal of public health policy*, 27(3), 219-245.
40. Sonoda, Y., Ozaki, A., Hori, A., Higuchi, A., Shimada, Y., Yamamoto, K., . . . Tsubokura, M. (2019). Premature death of a schizophrenic patient due to evacuation after a nuclear disaster in Fukushima. *Case reports in psychiatry*, 2019.
41. Tanigawa, K., Hosoi, Y., Hirohashi, N., Iwasaki, Y., & Kamiya, K. (2012). Loss of life after evacuation: lessons learned from the Fukushima accident. *The Lancet*, 379(9819), 889-891.
42. Thomas, P. J. (2017). Quantitative guidance on how best to respond to a big nuclear accident. *Process Safety and Environmental Protection*, 112, 4-15.
43. Uredba o sprovođenju evakuacije, „Službeni glasnik RS“, broj 22 od 31. marta 2011.
44. Waddington, I., Thomas, P. J., Taylor, R. H., & Vaughan, G. J. (2017). J-value assessment of relocation measures following the nuclear power plant accidents at Chernobyl and Fukushima Daiichi. *Process Safety and Environmental Protection*, 112, 16-49.
45. Weinisch, K., & Brueckner, P. (2015). The impact of shadow evacuation on evacuation time estimates for nuclear power plants. *Journal of emergency management (Weston, Mass.)*, 13(2), 145-158.
46. Xiongfei, Z., Qixin, S., Rachel, H., & Bin, R. (2010). *Network emergency evacuation modeling: A literature review*.
47. Yamin, T. (2011). Nuclear disaster management. *IPRI Journal XI(2)*, 80-101.
48. Yasumura, S. (2014). Evacuation effect on excess mortality among institutionalized elderly after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. *Fukushima journal of medical science*.
49. Yoshioka-Maeda, K., Kuroda, M., & Togari, T. (2018). Difficulties of fathers whose families evacuated voluntarily after the Fukushima nuclear disaster. *Nursing & health sciences*, 20(3), 296-303.
50. Yuan, H., Wang, R., Zhang, X., Hu, Y., Zhang, F., Zhu, T., & Liu, H. (2019). Evacuation strategy optimization study based on system theory. *IEEE Access*, 7, 111232-111244.

51. Yuan, S., Chun, S. A., Spinelli, B., Liu, Y., Zhang, H., & Adam, N. R. (2017). Traffic evacuation simulation based on multi-level driving decision model. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 78, 129-149.
52. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanja vanrednim situacijama, Službeni Glasnik RS br. 87/2018.
53. Zeigler, D. J., Brunn, S. D., & Johnson Jr, J. H. (1981). Evacuation from a nuclear technological disaster. *Geographical review*, 1-16.

Review scientific paper

## EVACUATION IN NUCLEAR DISASTERS

**Jovana Martinović<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Scientific-Professional Society for Disaster Risk Management, Beograd;  
jovanamartino@gmail.com

**Abstrakt:** Given the growing number of countries in possession of nuclear weapons and nuclear power plants, as well as the complexity of nuclear-related disasters, there is a growing need to improve risk mitigation and management mechanisms for nuclear disasters. Thorough consideration and planning of evacuation, as one of the most important phases of disaster management, is essential to reduce the negative impacts on society and the environment in the event of their occurrence. Therefore, this paper discusses past experiences, lessons learned, and identified weaknesses in the evacuation planning and implementation process that need more attention in the future. Improving the perception of risk of nuclear disasters through adequate and continuous educational programs, providing psychological and health support after the evacuation of the endangered population and developing effective plans for the protection of the public and workers are some of the most important predictors of successful response to nuclear disasters.

**Keywords:** nuclear energy; nuclear disasters; evacuation; planning; preparedness.



Pregledni članak

## KULTURA ĆUTANJA I TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE KATASTROFE – LEKCIJE IZ ČERNOBILJA

**Dušan Ružić<sup>1\*</sup> i Nina Jovanović<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Student na Fakultetu bezbednosti, Univerzitetu u Beogradu;  
*dusan.g.ruzic@gmail.com*

<sup>2</sup> Student na Fakultetu bezbednosti, Univerzitetu u Beogradu;  
*jovanovicnina997@gmail.com*

\* Korespondencija: *dusan.g.ruzic@gmail.com*; Tel.: +381-65-997-04-28

**Abstrakt:** Koliku štetu čovečanstvu može naneti kultura ćutanja pokazala je praksa kojoj su vlasti u Narodnoj Republici Kini pribegle kada se prvi put saznalo za „čudnu upalu pluća“ u Vuhanu. Posledice ćutanja i prikrivanja ovih dešavanja u Vuhanu bile su višestruke: globalni karantin; vrtoglavi pad svetskih berzi; ekonomska recesija; više od milion mrtvih i preko šezdeset miliona zaraženih. Praksa pokazuje da ovakvom modalitetu reagovanja na probleme najčešće pribegavaju zemlje sa autoritarnim sistemima i duboko neefikasnim državnim aparatima. Jedna takva država koja je postojala najveći deo dvadesetog veka jeste Sovjetski savez. U aprilu 1986. godine dešavaju se problemi sa nuklearnim reaktorom blizu mesta Pripjat u Ukrajini. Iako su posledice radijacije bile poznate, već trideset i više godina u tom trenutku, sovjetske vlasti odlučuju da ne objave šta se dogodilo kako ne bi ispale slabe u očima svog arhineprijatelja Sjedinjenih Država. Da nije bilo drugih država koje su imale instrumente za detekciju nivoa radijacije, verovatno da bi posledice ove nuklearne

katastrofe bile daleko veće i daleko razornije od onoga što se dogodilo. Posmatrajući današnje stanje sa ponašanjem vlasti u NR Kini, nameće se zaključak da se lekcija iz Černobilja nije naučila i da se verovatno nikada neće naučiti.

**Ključne reči:** kultura ćutanja; autoritarni režimi; tehničko-tehnološke katastrofe; nuklearne katastrofe; Černobilj

## 1. Uvod

Moderni autoritarni režimi, bez obzira na kulturne, etničke, verske i ideološke različitosti dele jedan specifičan obrazac funkcionisanja – kulturu ćutanja. To je moglo biti uočeno kod Nacističke Nemačke, preko Sovjetskog saveza, SFR Jugoslavije, Pinočeovog, Peronovog i Frankovog režima, Kube, Severne Koreje, NR Kine i mnogih drugih režima koji su postojali tokom 20. veka. Ovakvi i slični obrasci ponašanja mogu imati i svoje pozitivne strane. Međutim, njihova blanko primena na sva društvena dešavanja može značajno narušiti ne samo lokalnu, već i globalnu bezbednosnu kompoziciju. U tom smislu, metodom analize sadržaja moguće je, koristeći se logičkim aparatima indukcije i dedukcije, sagledati ukupnu štetnost po čovečanstvo koju kultura ćutanja predstavlja. Ta štetnost se dodatno amplifikuje kada se govori o tehničko-tehnološkim katastrofama, tj. specifično o nuklearnim katastrofama.

## 2. Posledice tehničko-tehnoloških katastrofa na nuklearnim postrojenjima

Posledice tehničko-tehnoloških katastrofa ne mogu se sagledati, ukoliko se prethodno ne definiše sam pojam tehničko-tehnoloških katastrofa. Iako se za ovaj vid katastrofa upotrebljavaju različiti termini u literaturi, svi oni suštinski govore o istoj vrsti pojava. U tom smislu, tehničko-tehnološke katastrofe moguće je definisati kao događaje čiji je nastanak izazvao ili je njemu doprineo čovek, svojim namernim ili slučajnim delovanjem (Cvetković, 2020: 118). Ovi događaji mogu nastati u nekoliko tipova organizacionih situacija. Te situacije su: kvarovi u postrojenjima i fabrikama; kvarovi u transportu; nesreće na stadionima i ostalim javnim mestima i kvarovi u proizvodnji (Richardson, 1994). Od posebnog značaja, kada su u

pitanju tehničko-tehnološke katastrofe, jeste tzv. „period inkubacije“. On, kao i u medicini, predstavlja kumulativno gomilanje sitnica i neprimetnih procesa koji u krajnjem ishodu dovode do navedenog događaja (Shlauf, 2007).

Nakon ovog, relativno opšteg određenja tehničko-tehnoloških katastrofa, moguće je preći na određenje nuklearnih tehničko-tehnoloških katastrofa. Nuklearne katastrofe uključuju dešavanja na nuklearnim postrojenjima koja mogu dovesti do gubitka života, oštećenja imovine ili zagađenja životne sredine. Ove posledice mogu biti lokalizovane, ali najčešće nisu zbog prirode radijacije koja se veoma lako širi (Mohamed, 2007). Najozbiljniji izvori ugrožavanja, kada se govori o nuklearnim katastrofama, jesu nuklearne elektrane, postrojenja za obogaćivanje uranijuma, pogoni za preradu korišćenog, nuklearnog goriva, zatim radioaktivni otpad i na kraju, istraživački reaktori (Cvetković, 2020: 120).

Govoreći o posledicama ovih katastrofa, najbolje bi bilo osvrnuti se na dešavanja u nuklearnoj elektrani „Lenjin“ u Ćernobilju, mestu pored grada Pripjata u Ukrajini. Usled eksperimentalnog ispitivanja mogućnosti električnog generatora, došlo je problema koji je doveo do toga da su enormne količine vodene pare i mnogobrojne hemijske reakcije formirale pritisak, toliko snažan da je doveo do eksplozije. Komadi radioaktivnog materijala izbačeni su iz reaktora i prešli udaljenost od skoro jednog kilometra od fabrike. Ovo je dovelo do požara i daljeg širenja radijacije. Rezultat ovog spleta događaja, u neposrednoj blizini elektrane, ogledao se u: gubitku 30 života u borbi sa požarima; teškim povredama usled izlaganja zračenju kod 200 osoba; evakuaciji više od 130 hiljada ljudi iz zone od približno 30 kilometara od reaktora i napuštanju grada Pripjata (Cvetković, 2020: 120).

U odnosu na posledice po širi perimetar, glavni problem jeste radioaktivna disperzija putem vazduha. Najveći deo kontaminacije radijacijom potekao je upravo od vazdušne disperzije radioaktivnih čestica koje su dospele do radijusa od nekoliko hiljada kilometara. Ovi radioaktivni agensi pronašli su svoj put i do vodenih površina, tj. reka. Upravo tu su ekološki efekti ove katastrofe navidljiviji i mogu se posmatrati kroz nekoliko aspekata. Širenje radioaktivnih čestica putem vode dovelo je do toga da su ih biljke apsorbovale u nekom trenutku. Nastavkom lanca ishrane, te čestice dospele su do životinja i, na kraju, ljudi. Ove karike lanca ujedno predstavljaju i najveće tačke izlaganja radijaciji, pogotovo kada se govori o agrikulturnoj

kontaminaciji (Filyushkin, 1996). Pored navedenog, posledice u drugim državama bile su takođe katastrofalne. Tako je čak 250 hiljada hektara obradivog zemljišta u Belorusiji bilo obeleženo od strane državnih zvaničnika kao nebezbedno. Takođe, zabranjena je obrada tog zemljišta, sve dok se ono ne označi kao bezbedno za korišćenje (Nuclear Energy Agency, 2002).

Radioaktivno curenje u obližnja jezera dovelo je do toga da čak deset godina nakon katastrofe, ribe u tim jezerima u sebi imaju 60 puta veći nivo radioaktivnosti od onoga što su standardi Evropske Unije. Takođe, pojedina od tih jezera predstavljaju izvor pijaće vode za oko 9 miliona Ukrajinaca, dok za oko 23 miliona predstavljaju izvor navodnjavanja zemljišta (Edwards, 1996). Iako su napravljene betonske konstrukcije koje prekrivaju reaktor, tj. njegove ostatke, sa ciljem da se izvrši remedijacija curenja radioaktivnih materija, oni imaju veoma malo, ako i uopšte, efekta u pomoći lokalnoj oblasti. Razlog tome jeste što je duboka vazдушna, zemljana i vodena disperzija odavno prošla, dok pretnja bdi već 30 godina (Bugai, 2014).

### **3. Pojam i implikacije kulture ćutanja**

Kultura ćutanja predstavlja jednu veoma negativnu konotaciju, ali se ipak ne spominje toliko često u naučnoj literaturi. Sa druge strane, značenje termina „kultura ćutanja“ nosi jednu potpuno drugu konotaciju kada se sagledava iz aspekta neo-liberalnih levo orijentisanih aktivista. Ipak, s obzirom na tematiku rada, ovde bi trebalo odrediti značenje pojma „kultura ćutanja“ kao i implikacije zauzimanja takve tekovine funkcionisanja državne administracije.

Prvenstveno treba napomenuti da je kultura ćutanja jedna potkategorija kulture tajnovitosti. Kao takva, ona nije samo „još jedna u nizu“ potkategorija, već predstavlja esencijalni deo tajnovitosti. Posledično, kultura tajnovitosti se najbolje određuje kao suprotstavljenost države i prava građana da znaju (Theoharis, 1998: 245). Centralni element kulture tajnovitosti i, posledično, kulture ćutanja jesu političke tajne. Iako su danas na veoma lošem glasu, to nije uvek bio slučaj. Vekovima su vešti generali i vladari sa vizijom, praktikovali umetnost skrivanja tajne. Ta umetnost je iziskivala pregršt tehnika koje su im služile ne bi li se održali na vlasti.

Zahvaljujući razvoju modernog ideala političke transparentnosti, javlja se situacija gde je svaka politička tajna podložna sumnji javnosti. Svaka vladina tajna je viđena kao nešto što ne bi bilo legitimizovano od strane javnosti, ukoliko bi bilo obznanjeno. U modernim demokratijama, vladine tajne se smatraju državno sankcionisanim zločinima. Kompletan dijapazon državnih tajni, poput delatnosti obaveštajnih službi, poverljive informacije ili diplomatska diskrecija, viđeni su kao patologija politike, ili, u najboljem slučaju, kao nužno zlo. Bez obzira na to, moderne države ne da su razvile masivnu, visoko profesionalnu obaveštajnu strukturu, već se još uvek oslanjaju na špijunažu, tajne operacije, nadzor i poverljive informacije, koje su neizostavni deo vladinih i vojnih operacija (Horn, 2011).

Same implikacije ovakvog opredeljenja državne administracije mogu biti veoma dalekosežne i štetne, ne samo po društvo u toj državi, već se posledice mogu osetiti i šire. Odličan primer za to jesu dešavanja vezana za nastanak pandemije koronavirusne bolesti. Iako su kineske vlasti imale prve informacije o „ćudnoj upali pluća“ (za koju će se kasnije shvatiti da je obeležje ranije spomenute bolesti) još 1. decembra 2019. godine, kao i da je do 27. decembra broj slučajeva vrtoglavo skoćio, objavljivanje te informacije je u potpunosti izostalo. S obzirom na potpuni nedostatak odgovora kineskih vlasti, tamošnji lekari krenuli su putem aplikacija za komunikaciju da dele informacije o ovoj „pneumoniji sa nepoznatim uzročnikom“, isključivo upozorenja i preventive radi. Ono što se pak dogodilo, jeste da su ti lekari koji su davali informacije kolegama, hapšeni i osuđivani pod nakaradnim optužbama o širenju lažnih informacija i ugrožavanju bezbednosti. Broj zaraženih i dalje vrtoglavo raste, a Hunan pijaca koja je identifikovana kao izvor zaraze se zatvara tek početkom januara sledeće godine. Sa druge strane, neposredno nakon zatvaranja Hunan pijace, poćinju da se šire različite optužbe na račun lokalnih zdravstvenih ćelnika zbog ućutkivanja zdravstvenih radnika, nakon ćega ti ćelnici objavljuju da se traga za uzrokom izbivanja zaraze i tvrde da ne dolazi do prenosa sa ćoveka na ćoveka. Tek 9. januara dolazi do zvanićne izjave kineskih vlasti da se radi o novom virusu koji po svom genomu pripada porodici SARS i MERS virusa. Uprkos tome, život u NR Kini i dalje teće neometano. Od 11. do 17. januara Komunistićka partija Kine (KPK) obavlja vaćan godišnji politićki miting u Hubei provinciji. Nema izveštavanja o porastu broja obolelih u ovom periodu u Kini. Januara 13. dolazi do potvrde prvog slućaja van Kine. Januara 21. kineske državno kontrolisane novine prvi put spominju koronavirus i prićaju o tome šta

Predsednik radi u cilju poboljšanja situacije. Do tada, državni mediji su ili ignorisali ili umanjivali izbijanje zaraze, koncentrišući se na planove za lunarnu novu godinu. U rasponu od 24. do 30. januara slavi se lunarna nova godina i tom prilikom, kao i svake godine milioni ljudi putuju zemljom. Ono što je veoma bitno, jeste činjenica da je Svetska zdravstvena organizacija tek 30. januara obznanila da se radi o krizi javnog zdravlja globalnih razmera, nakon što je došlo do 82 potvrđena slučaja van Kine (BBC News, 2020).

Ova serija događaja u vezi sa nastankom i inicijalnim širenjem bolesti koja je veoma brzo dovela do globalnog karantina je veoma značajna za isticanje štetnih implikacija kulture ćutanja u autoritarnim režimima. Naravno, ovo nije slučaj koji se odnosi na tehničko-tehnološke katastrofe, ali je jedan od najskorijih primera štetnosti političkih obrazaca autoritarnih režima.

#### **4. Uticaj kulture ćutanja na otpornost društva u kontekstu nuklearnih katastrofa**

Činjenica je da vlade često imaju običaj da prikrivaju informacije od drugih vlada i javnosti. Upravo ove državne tajne u te okvire uključuju dizajn oružja, vojne planove, diplomatske taktike pregovaranja i tajne do kojih se došlo na nedozvoljen način. Većina država ima razvijen bar neki oblik Zakona o zaštiti podataka, te mogućnost klasifikacije podataka i informacija po nivou zaštite koji je neophodan. Pojedincu je potreban bezbednosni sertifikat za pristup, a predviđene su druge metode zaštite, poput čuvanja dokumenata u sefu. Iako se pojedine grupacije spore sa konceptom čuvanja strogo poverljivih tajni o dizajnu nuklearnog naoružanja, ističući da su tajne koje vlade čuvaju prečesto prekomerno iskorišćavane, one ipak imaju određenu težinu i trebalo bi da imaju određeni stepen tajnosti. Sa druge strane, neke informacije, poput tehničko-tehnoloških katastrofa ili izbijanja zaraznih bolesti, ne smeju nikada biti skrivane i prećutkivane. Razlog za to jeste ukupno jačanje otpornosti državnog sistema.

Otpornost sistema predstavlja sposobnost njegovog preživljavanja onda kada je ugrožen nekim događajem (Keković i sar., 2011). Ono što direktno utiče na otpornost jeste svest o potencijalnim i postojećim katastrofama (Cvetković, 2020: 30). Ovo se ne odnosi samo na svest državnog vrha, već i na svest samih građana. Jedan od načina kako se ta svest gradi jeste, pored

obrazovanja, precizno, uvremenjeno i taĉno izveštavanje o određenim dešavanjima. Ono što je bitno za nuklearne katastrofe kao što je spomenuta, Ćernobiljska, jeste ĉinjenica da se radijacija vrlo brzo širi. Ta brzina širenja, kao i brzina odgovora na nju, predstavlja jedan od kljuĉnih faktora u pogledu otpornosti sistema (u ovom sluĉaju – lokalne populacije, oblasti, federalne jedinice i drŹave). Kada se pogleda uvremenjenost obznanjivanja da se dogodila katastrofa i poĉetak evakuacije, vidi se zapravo koliko je pogubna bila kultura ćutanja u Sovjetskom savezu. Naime, naredba za evakuaciju je stigla tek nakon 36 sati od inicijalne eksplozije (Кушнir, 2011). Do tada, radijacija je već uveliko stigla ĉak do Švedske u kojoj je, ukratko nakon naređenja za evakuaciju iz pogođene oblasti, u nuklearnom postrojenju „Forsmark“ detektovana ogromna koliĉina radijacije za koju se utvrdilo da dolazi „spolja“. Nakon zvaniĉnog upita vlasti iz Švedske, odgovor Sovjetskog saveza bio je negiranje događaja. Tek nakon pretnje pokretanjem zvaniĉne istrage, sovjetske vlasti su delimiĉno obznanile šta se dogodilo (Schmemann, 1986). Iako su vlasti u Sovjetskom savezu smatrale da je u pitanju samo minorni problem, globalne razmere ove katastrofe sagledala je međunarodna zajednica (Baverstock, 2011).

Prirodno se nameće pitanje – da li bi broj Źrtava bio smanjen, a ovakva katastrofa izbegnuta, da je reakcija vlasti bila uvremenjena i da kultura ćutanja nije bila deo drŹavne politike? Odgovor na to pitanje je veoma teŹak, moŹe se reći ĉak i da ne postoji. Ono što je pak sigurno, jeste ĉinjenica da je ovakav obrazac ponašanja pokazao da autoritarnim reŹimima veći znaĉaj ima nadmetanje sa ideološkim neprijateljima od zdravlja sopstvenog stanovništva. Koristeći se Blumerovom teorijom simboliĉkog interakcionizma, moguće je spoznati zašto je to tako. Ova teorija, svoje utemeljenje nalazi u pretpostavci znaĉenjem uslovljenog ljudskog odnosa prema neĉemu, pri ĉemu se znaĉenje derivira iz postojećih obrazaca društvenih interakcija (Cvetković, 2020: 29). Obrazac društvenih interakcija u Sovjetskom savezu bio je zasnovan na fanatiĉnom praćenju komunistiĉkih ideja i ideološkoj borbi sa „kapitalistiĉkim Zapadom“. Imajući to u vidu, nije zaĉuđujuća ispoljena reakcija sovjetskih vlasti u sluĉaju Ćernobilja.

## 5. Zaključak

Američka pesnikinja Emili Dikins jednom prilikom je iskazala da „ne reći ništa, nekada govori najviše“. Iako ovakvo stanovište može svoje opravdanje naći u specifičnim interpersonalnim okolnostima, ono je nedopustivo kada se govori o katastrofama, potencijalno, globalnih razmera. Kao što je prikazano, jedan sasvim običan dan, jednog sasvim običnog prolećnog meseca, jedne sasvim obične godine, postao je koban za stotine hiljada ljudi u neposrednoj blizini mesta katastrofe i potencijalno koban za još više ljudi u daleko većem perimetru. Iako je vrlo verovatno da sama katastrofa nije mogla da se izbegne, svakako ostaje pitanje zašto se insistiralo na ćutanju i prikrivanju događaja koji je ozbiljno mogao da naruši sve aspekte bezbednosti celog Evropskog kontinenta. Nakon te katastrofe od koje je proteklo više od 30 godina, činilo se da je Černobiljska lekcija naučena. Tokom 2011. godine dogodila se nuklearna katastrofa u Fukušimi. O njoj je ceo svet bio obavešten neposredno po samom događaju. Sa druge strane, proces remedijacije je otpočeo odmah i šteta je, u okvirima mogućnosti, sanirana brzo i narod se vratio realtivno ustaljenom životu. Ovo se moglo kotirati kao neka vrsta dokaza da je svet naučio lekciju o štetnosti prikrivanja ovakvih događaja. Međutim, ponašanje NR Kine u decembru 2019. godine ipak je pokazalo da lekcija nije naučena, te da se proklamovani državni interesi i dalje stavljaju ispred zdravlja, bezbednosti, blagostanja, zaštite životne sredine i opšte dobrobiti čovečanstva. Nažalost, autoritarni režimi postoje i danas; neki su vrlo otvoreno autoritarno nastrojani, dok su drugi pomalo prikriveni, ali gaje identične obrasce ponašanja. Zahvaljujući malicioznom obrascu ponašanja pojedinih država, 2020. godina ostaće zapamćena kao „godina globalnog karantina“. Sa druge strane, nada da će se Černobiljska lekcija društveno-državnog ponašanja naučiti, ostaje samo pusta zamisao i preterano daleka budućnost.

## References

1. Cvetković, V. M. (2020). *Upravljanje rizicima u vanrednim situacijama*. Beograd: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama
2. Richardson, B. (1994). Socio-technical disasters: profile and prevalence. *Disaster prevention and management*, 3(4), 41–69.

3. Shlauf, I. M. (2007). An overview n the technological disasters. *Disaster prevention and management*, 16(3), 380–390.
4. Mohamed, S. I. (2007). Disaster types. *Disaster Prevention and Management*, 16(5), 704–717.
5. Filyushkin I. V. (1996). The Chernobyl accident and the resultant long-term relocation of people. *Health physics*, 71(1), 4–8.
6. Nuclear Energy Agency. (2002). *Chernobyl: Assessment of Radiological and Health Impacts*. Paris: Nuclear Energy Agency of the OECD (NEA). Preuzeto sa [https://www.oecd-nea.org/jcms/pl\\_13598](https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_13598)
7. Edwards, R. (1996). Chernobyl floods put millions at risk. *NewScientist*. Preuzeto sa <https://www.newscientist.com/article/mg14920220-300-chernobyl-floods-put-millions-at-risk/>
8. Bugai, D. (2014). Groundwater contamination following the Chernobyl accident: overview of monitoring data, assessment of radiological risks and analysis of remedial measures. In: *Conference: IAEA TM on Groundwater contamination following Fukushima accident*, At: VIC, Vienna, Austria. Preuzeto sa <https://cutt.ly/QxnnyJ6>
9. Horn, E. (2011). Logistics of Political Secrecy. *Theory, Culture & Society*, 28(7–8), 103–122.
10. Theoharis, A. G. (1998). *A Culture of Secrecy: The Government Versus the People's Right to Know*. Lawrence: University Press of Kansas.
11. BBC News. (2020). *Coronavirus: What did China do about early outbreak?*. BBC News. Preuzeto sa <https://www.bbc.com/news/world-52573137>
12. Keković, Z., Savić, S., Komazec, N., Milošević, M. i Jovanović, D. (2011). *Procena rizika i zaštita lica, imovine i poslovanja*. Beograd: Centar za analizu rizika i upravljanje krizama.
13. Кушнір, Л. (2011). Валентина Шевченко: “Провести демонстрацію 1 травня 1986-го наказали з Москви”. *Історична правда*. Preuzeto sa <https://cutt.ly/9xb8HOп>
14. Schmemann, S. (1986). Soviet Announces Nuclear Accident at Electric Plant. *The New York Times*. Preuzeto sa <https://cutt.ly/Zxb5Nx0>
15. Baverstock, K. (2011). Chernobyl 25 years on. *British Medical Journal*, 342. Preuzeto sa <https://cutt.ly/OxnqYBZ>

Article

## CULTURE OF SILENCE AND TECHNICAL-TECHNOLOGICAL CATASTROPHES – LESSONS FROM CHERNOBYL

**Dušan Ružić<sup>1\*</sup> i Nina Jovanović<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Student at the Faculty of Security Studies, University of Belgrade;  
dusan.g.ruzic@gmail.com

<sup>2</sup> Student at the Faculty of Security Studies, University of Belgrade;  
jovanovicnina997@gmail.com

\*Correspondence: dusan.g.ruzic@gmail.com; Tel.: +381-65-997-04-28

**Abstract:** The amount of damage that a culture of silence can bring upon humanity was shown in the practice of the Government of the People's Republic of China when they first found out about a “*strange pneumonia*” in the province of Wuhan. The consequences of silence and covering up the events in Wuhan were felt globally and they include: global quarantine; maniacal stock market crashes; more than a million people dead and more than sixty million infected. Practice has shown that the most likely to go down the silence path are countries with authoritarian systems and an inefficient state apparatus. One such country, which existed for the better part of the XX century, is the Soviet Union. In April 1986 problems arise in the nuclear reactor near Pripjat in Ukraine. Even though the consequences of radiation were at that point already known for more than 30 years, the Soviet leadership decided not to publish anything about this event. The reason being, they didn't want to look weak in the eyes of their archenemy – the US. If there were no other states that had instruments to detect radiation levels, it is likely that the consequences of this nuclear catastrophe would be far greater and far more devastating than what happened. Observing the current situation with the behavior of the authorities in the People's Republic of China, the conclusion is that the lesson from Chernobyl has not been learned and that it will probably never be learned.

**Ključne reči:** culture of silence; authoritarian regimes; technical-technological catastrophes; nuclear catastrophes; Chernobyl.



*Originalni naučni članak*

## UZROCI NASTANKA I MERE UBLAŽAVANJA POPLAVA U OPŠTINI KRUPANJ

**Irena Blagajac<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Univerzitet u Beograd – Geografski fakultet, Studentski trg 3/III, 11000  
Beograd; irena.b98@gmail.com

**Apstrakt:** Cilj rada je prikazati potencijal pojava poplava u opštini Krupanj kao posledica prirodnih i antropogenih faktora. U Krupnju prirodni faktori koji doprinose pojavi poplava su uslovi podloge, reljef, planinski potoci bujičnog karaktera i klimatske karakteristike, dok su antropogeni faktori nelegalna, nekontrolisana i prekomerna seča šuma, neadekvatno korišćenje poljoprivrednih površina, stočarstvo i eksploatacija nalazišta rudnih bogatstava. Navedeni antropogeni uticaji pospešuju eroziju i čine da se stvaraju bujični tokovi koji u mesecima sa većom količinom padavina ili kada se topi sneg dovode do poplava i pojave klizišta. U radu je izvršena analiza režima proticaja na hidrološkoj mernoj stanici Zavlaka na reci Jadar, a rezultati analize prikazani su grafikonima: prosečni sezonski proticaji, srednji godišnji proticaji, srednji mesečni proticaji, srednji maksimalni mesečni proticaji, standardizovano odstupanje srednjih godišnjih proticaja, odstupanje minimalnih i maksimalnih proticaja od srednjih. Na kartama su predstavljene količine sadržaja peska i silta u zemljištu, kao i način korišćenja zemljišta sa akcentom na deforestaciji kao najvećeg uzročnika erozivnih procesa u Opštini. U

radu je naveden i primer ekstremnih majskih poplava 2014. godine koje su odnele ljudske živote, ugrozile životnu sredinu Opštine, izmenile predeo, nanele velike materijalne štete i uzrokovale uginuće životinja. Kako bi se sprečile posledice poplava rad obuhvata i definisanje postupanja u vanrednim situacijama, preventivne mere, pripravnost i adekvatan odgovor na poplave i sanaciju.

**Ključne reči:** Krupanj, poplave, proticaj, mere sprečavanja, deforestacija, erozija.

## 1. Uvod

U radu su predstavljeni grafikoni koji prikazuju najvažnije parametre proticaja reka koje se nalaze u opštini Krupanj kako bi se na osnovu prethodnih vrednosti proticaja predvidele buduće potencijalne promene proticaja na mesečnom i godišnjem nivou. Takođe, važno je posmatrati i način korišćenja zemljišta jer od udela vegetacije i poljoprivrednih površina zavisi i količina erozije i potencijala da bujice izazovu veće posledice. U Opštini je zastupljen visok stepen deforestacije koji povećava erozivne procese, kao i rasprostranjenost poljoprivrednih površina sa neadekvatnom obradom zemljišta koja doprinosi eroziji. Sadržaj silta na teritoriji opštine Krupanj prikazuje opasnost od zasipanja zemljišta muljevitim materijalom kao posledica poplava. Na osnovu toga predložene su mere borbe protiv bujičnih poplava koje je neophodno preduzeti da se ne bi ponovile majske poplave iz 2014. godine.

## 2. Metode rada

Za izračunavanje vrednosti proticaja reka u Krupnju korišćeni su podaci iz Hidroloških godišnjaka Republičkog hidrometeorološkog zavoda. ([http://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/povrsinske\\_godisnjaci.php](http://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/povrsinske_godisnjaci.php)). Obradeni su podaci sa merne stanice Zavlaka koja se nalazi na reci Jadar, a podaci su za desetogodišnji period 2009-2019, ali je 2016. godina izostavljena iz istraživanja zbog nepotpunih podataka iz Hidrometeorološkog godišnjaka. Kako bi se dobila procentualna vrednost peska i silta na teritoriji opštine Krupanj korišćeni su podaci sa Open soil grids (odnose se na dubinu zemljišta do 5 cm i rezolucija im iznosi 250 m).

Izvor podataka za kartu načina korišćena zemljišta u Krupnju su Corine Land Cover 2018. Program korišćen za obradu podataka je QGIS 3.8.

### 2.1. Fizičko-geografske karakteristike

Krupanj se nalazi u Zapadnoj Srbiji u Mačvanskom okrugu. Srednja godišnja suma padavina je 926 mm. Najviše padavina je u junu 124 mm, a najmanje u martu i februaru oko 57 mm. Vazdušne mase su najčešće sa zapada kada donose letnje pljuskovite padavine i grad, a sneg pada svake godine. Vodotoci su bujičnog karaktera skloni plavljenju, a zastupljena su i klizišta (LEAP Krupanj, 2015).

## 3. Rezultati

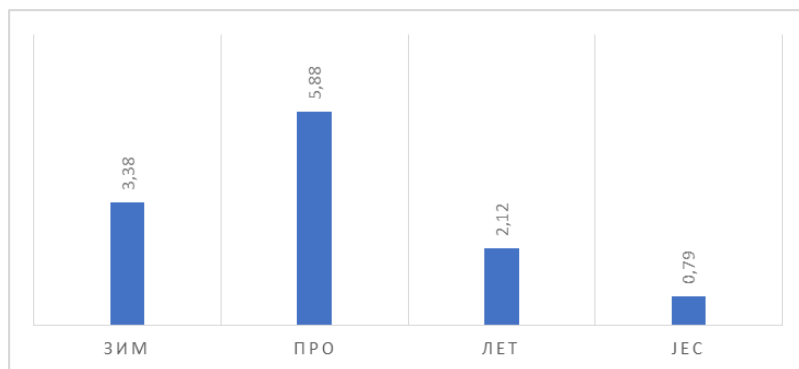
### 3.1. Uzroci povećanja potencijala poplava u opštini Krupnj

Uzročnici poplava u Krupnju su prirodnog i antropogenog porekla. Uslovi podloge, reljef, planinski potoci bujičnog karaktera i klimatske karakteristike predstavljaju prirodne uslove, dok su antropogeni nelegalna i prekomerna seča šuma, neadekvatno korišćenje poljoprivrednih površina, stočarstvo i eksploatacija nalazišta rudnih bogatstava. Navedeni uslovi pospešuju erozivne procese i čine da se stvaraju bujični tokovi koji u mesecima sa većom količinom padavina ili kada se topi sneg doprinose razvoju poplava i pojavi klizišta u opštini Krupnj. Posledice poplava mogu biti dodatno povećane usled izlivanja zagađene vode. Zagađena voda u rekama potiče od komunalnih i tehnoloških otpadnih voda, dok se pesticidi spiraju sa poljoprivrednih površina. U zavisnosti od porekla, voda može sadržati suspendovane materije, teške metale, nitrata, organske rastvarače i ostale zagađujuće supstance štetne po čoveka i životnu sredinu (LEAP Krupanj, 2015).

### 3.2. Analiza proticaja na hidrografskoj stanici Zavlaka (reka Jadar)

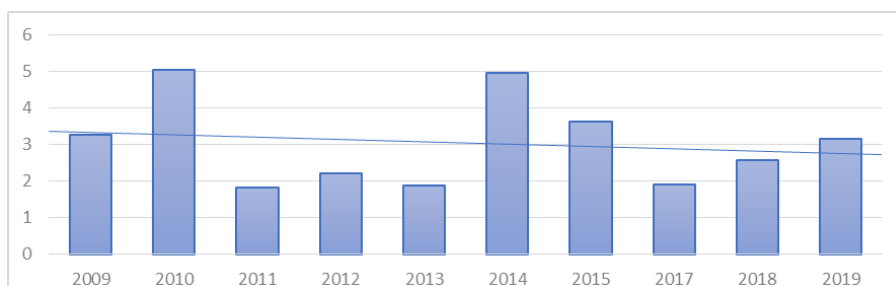
Posmatranjem srednjih mesečnih i srednjih godišnjih proticaja dobija se uvid u promenu proticaja, a podaci su potpuniji ukoliko se posmatra duži vremenski period. Za analizu proticaja koja predstavlja faktor potencijala pojave poplava važno je posmatrati i ekstremne proticaje

(apsolutne maksimalne i minimalne proticaje) (Dukić, Gavrilović, 2008). Za hidrološki profil Zavlaka na reci Jadar izvršena je analiza režima proticaja za desetogodišnji period od 2009- 2019. godine (izuzev 2016). U posmatranom periodu, maksimalni godišnji proticaj bio je u maju 2014. godine kada je iznosio 97,2 m<sup>3</sup>/s (datum merenja 16.05.2014), dok je prosečna vrednost proticaja za isti mesec i godinu iznosila 18,5 m<sup>3</sup>/s, a minimalna 6,08 m<sup>3</sup>/s. Poređenja radi, 2013. godine u maju je maksimalni godišnji proticaj iznosio 4,79 m<sup>3</sup>/s. Prema navedenim podacima može se zaključiti da postoji nepredvidljivost proticaja reka koje se nalaze u Krupnju i ulivaju se u Jadar. Takođe, maksimalna vrednost iz maja 2014. godine bila je jedan od najvećih uzročnika poplava i velikih posledica u Opštini ([http://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/povrsinske\\_godisnjaci.php](http://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/povrsinske_godisnjaci.php)).



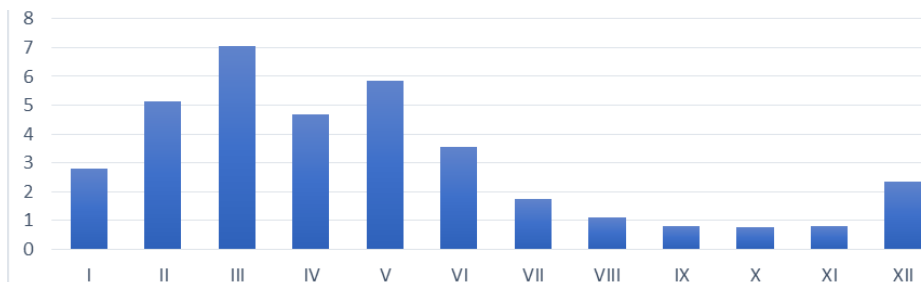
**Grafikon 1.** *Prosečni sezonski proticaj*

Najveći proticaji su u proleće kao posledica topljenja snega i leda i velike količine padavina. U ovom periodu su česte pljuskovite kiše koje povećavaju opasnost od pojave bujičnih poplava. Najmanji proticaj je u jesen zbog manje količine padavina. Primetni su veliki varijeteti između maksimalnih i minimalnih proticaja i vodostaja u različitim mesecima u godini. Dok je u prolećnom periodu zastupljena velika količina vode, što je prikazano kroz proticaj, leti se dešava da tokovi presuše kao posledica visokih temperatura i male količine padavina.



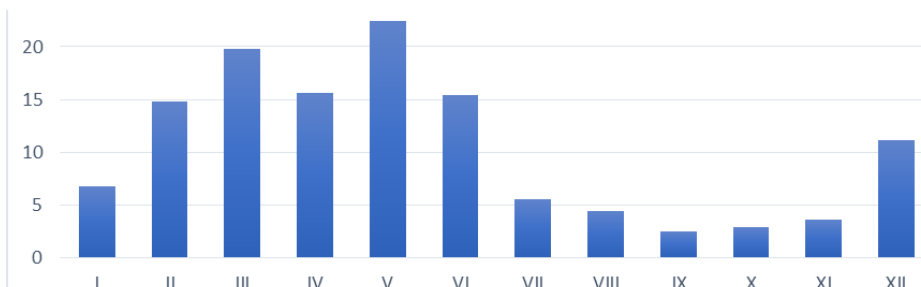
**Grafikon 2. Srednji godišnji proticaji**

Na grafikonu 2 prikazani su srednji godišnji proticaji za analizirani desetogodišnji period. Primetno je variranje proticaja u različitim godinama, a sa najvećim proticajem ističu se 2010. i 2014. godina.



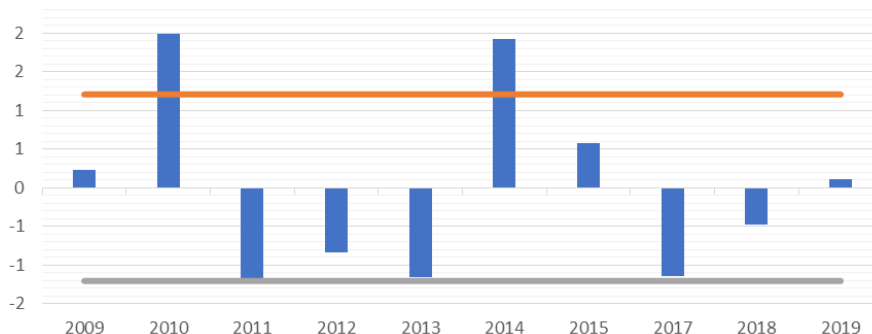
**Grafikon 3. Srednji mesečni proticaji**

Na grafikonu 3 prikazane su srednje mesečne vrednosti proticaja. Mart je mesec sa najvećim vrednostima i to je posledica topljenja snega, takođe, maj zbog velike količine padavina. Neophodno je posebnu pažnju u odbrani protiv poplava obratiti u martu i maju. Manji proticaji zastupljeni su u septembru i oktobru, kao i u letnjim mesecima.



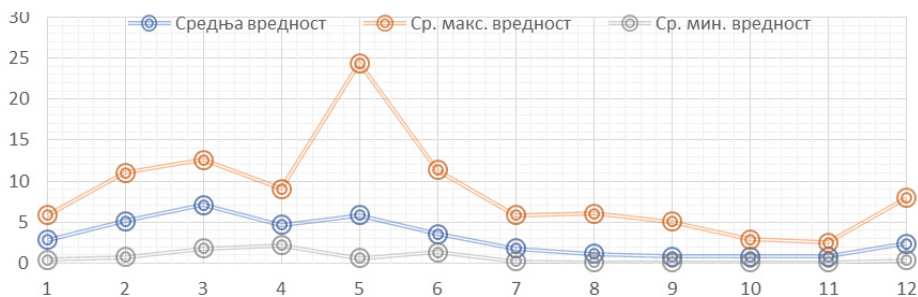
**Grafikon 4. Srednji maksimalni mesečni proticaji**

Na grafikonu 4 prikazani su srednji maksimalni mesečni proticaji za posmatrani period i zaključak je da je maj mesec sa najvećom pojavom ekstremnih vrednosti, to se dešava zbog obilnih padavina koje povećavaju vodostaj i proticaj i uzrokuju bujice.



**Grafikon 5.** *Standardizovano odstupanje srednjih godišnjih proticaja*

Grafikon 5 predstavlja standardizovano odstupanje srednjih godišnjih proticaja reka u Krupnju. Isprekidana linija prikazuje standardizovanu devijaciju (koliko je odstupanje veliko), dok pravougli blokovi pokazuju koliko je date godine srednji proticaj odstupao od srednje vrednosti za proticaje tokom celog ispitivanog perioda. Godine 2010. i 2014. imale su najveća odstupanja i imale su najveće ekstremne vrednosti proticaja.



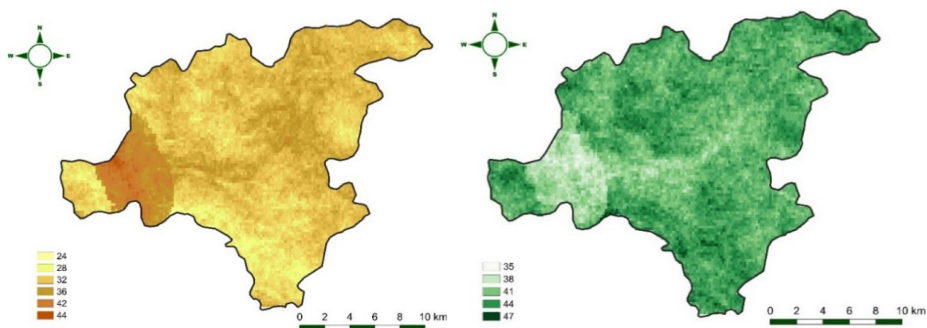
**Grafikon 6.** *Odstupanje minimalnih i maksimalnih proticaja od srednjih*

Grafikon 6 pokazuje koliko su srednji minimalni i maksimalni mesečni proticaji odstupali od srednjih vrednosti proticaja. Maj je mesec sa najvećim odstupanjima i ekstremnim vrednostima zbog pljuskovitih padavina, a kao posledica toga nastaju bujični tokovi.

Navedeni podaci o proticaju su važni jer prikazuju u kojim mesecima se mogu očekivati poplave, a posebno zbog ekstremnih vrednosti koje su se najčešće pojavljivale u maju i donosile poplave bujičnog karaktera koje ugrožavaju stanovništvo, materijalna dobra i životnu sredinu.

### 3.3. Sadržaj peska i silta u zemljištu

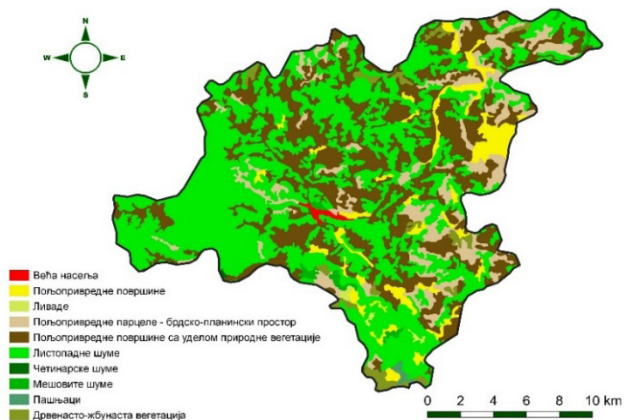
Prema karti broj 1 koja prikazuje koncentracije peska u Opštini može se zaključiti da je pesak zastupljen u opsegu od 24% do 44%. U krajnjem zapadnom i južnom delu Opštine je najmanji procenat peska koncentracije 24% i 30%. Najveći udeo peska je u severozapadnom delu gde se nalaze koncentracije od 36% do 44%, takođe, veća koncentracija peska zastupljena je i na istočnom i severoistočnom obodu Opštine. Veći sadržaj peska u zemljištu predstavlja veći potencijal razvoja erozije.



**Karta 1.** Sadržaj peska u zemljištu    **Karta 2.** Sadržaj silta u zemljištu

Najmanji sadržaj silta je u zapadnom delu Opštine (35%) i poklapa se sa predelom gde je najveća količina peska. Silt je najzastupljeniji u severoistočnom delu Krupnja gde iznosi 47%. Silt se transportuje rečnim tokovima i utiče na замуćivanje vode, na živi svet reka i menja uslove života u kojima žive. Pod uticajem poplava silt dospeva u priobalno područje i menja svojstva okolnog zemljišta. Zato je neophodno pratiti količinu silta koja se transportuje vodenim tokovima i preduzimati protiverozivne mere kako bi se smanjila količina silta u reci.

### 3.4. Način upotrebe zemljišta u Opštini



**Karta 3. Karta načina korišćenja zemljišta**

Poljoprivredne površine sa udelom prirodne vegetacije iznose 13,21%. Voćnjaci se rasprostiru na 6,95% teritorije. Šume su zastupljene sa 40,49%, a najviše ima bukve (83%), dok ostatak čine bagrem i bor. Nalazišta krečnjačkog kamena su u Zavlaci i Likordi, rudnik fluorita u Ravnaji, nalazišta lignita u Beloj Crkvi, nalazišta antimona i gvozdene rude u masivu Boranje, olova u dolini reke Čađevice i na Jagodnji, imaju uticaj na životnu sredinu i gubljenje šumskog fonda (LEAP Krupanj, 2015). U Krupnju zbog negativnog prirodnog priraštaja i stalnih emigracija opada broj stanovnika, poljoprivredna i stočarska proizvodnja, a rastu površine pod šumama i livadama što deluje na smanjenje erozije i bujičnih tokova.

### 3.5. Poplave 2014. godine

Primer poplava u ovom delu Srbije su majske poplave iz 2014. godine. Velika količina padavina u kratkom vremenskom periodu intenzivirala je bujične tokove u Krupnju i sve reke su se izlile iz korita i poplavile dolinsko područje. Pokrenuta su klizišta i odroni. Kao posledica ovih prirodnih procesa izgubljeni su ljudski životi, uginule su životinje, oštećene su brojne kuće, infrastruktura i poljoprivredne površine. Takođe, poplave su osim materijalne štete ostavile velike psihičke posledice po stanovništvo.

Prema intenzitetu ove poplave su katastrofalnih razmera. Saobraćaj je bio onemogućen na tri mosta koja obezbeđuju prilaz Krupnju. Saobraćaj državnim putevima iz pravca Šapca, Loznice i Ljubovije nije bio u funkciji

zbog plavljenja, klizišta i odrona. Postojao je problem snabdevanja stanovništva vodom za piće jer je bio oštećen gradski vodovod. Ubrzo se pristupilo rekonstrukciji, vlasnicima stambenih objekata obezbeđena su nova mesta stanovanja ili im je isplaćena novčana naknada, izgrađeno je 9 mostova i obnovljeni su putevi. Lokalna samouprava započela je sa preventivnim merama, čisti rečna korita i gradi obaloutvrde. Rekonstruisani objekti su nakon majskih poplava iz 2014. godine ponovo plavljeni novim poplavama (<http://www.krupanj.org.rs/index.php?id=58&items=465>).

### 3.6. Postupanje u vanrednim situacijama odbranom od poplava

Prema poreklu i obimu posledica poplave spadaju u grupu fundamentalnih rizika izazvanih uslovima koji su izvan kontrole pojedinca. U svom većem obimu poplave su vanredne situacije prirodnog karaktera, a prema brzini razvoja su umereno brze vanredne situacije (Grozdanović, Stojiljković, 2013). Prema Zakonu o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS“, br. 87/2018) smanjenje rizika od katastrofa je nacionalni i lokalni prioritet. Svako lice ima pravo na zaštitu od katastrofa i spasavanje ljudskih života ima prioritet u odnosu na sve druge zaštitne aktivnosti. Neophodno je integrisano delovanje i međusektorska saradnja u delovanju svih institucija i subjekata prilikom vanredne situacije. Jedinice lokalne samouprave imaju primarnu ulogu u upravljanju rizikom. Nadležni organi su u obavezi da blagovremeno i potpuno informišu javnost o rizicima i merama zaštite. Nacionalna strategija zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS“, br. 87/2011, 18.11.2011) definiše da je neophodno obezbediti smanjenje rizika od katastrofa i da taj cilj treba da postane nacionalni i lokalni prioritet sa institucionalnom osnovom. Prikazuje kako smanjiti rizik od katastrofa i integrisati ga u razvojne programe i planove, da je potrebno planirati i obezbediti ljudske, finansijske i tehnološke resurse kako bi funkcionisao sistem prevencije, pripravnosti, odgovora i sanacije. Takođe, potrebno je identifikovati i pratiti rizike i poboljšati sistem za rano upozoravanje od katastrofa. U Strategiji je naznačena važnost razvoja znanja, obrazovanja i obučavanja stanovništva kako bi se povećala bezbednost u vanrednim situacijama. Važno je umanjiti faktore rizika, pratiti fizičko-geografske karakteristike terena i prethodna dešavanja, kako bi se predvidela buduća stanja. Važna faza u odbrani od poplava je i pripravnost kako bi se efikasno reagovalo na nacionalnom i lokalnom nivou, ali i pojedinačnom reagovanju

stanovništva. Da bi se izradila Metodologija izrade i sadržaj procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja prvo se definišu položaj i opšte karakteristike teritorije, zatim se tumači izgrađena infrastruktura i izrađuje se scenario za najverovatniji neželjeni događaj i za neželjeni događaj sa najtežim mogućim posledicama. Neophodno je izvršiti procenu verovatnoće događaja, učestalost i posledice po život i zdravlje ljudi (Metodologija izrade i sadržaj procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja, 2019).

#### 4. Zaključak

U opštini Krupanj poplave se najviše mogu očekivati u maju na osnovu posmatranog desetogodišnjeg perioda kada je maj mesec bio sa najvećim maksimalnim vrednostima koje su bile ekstremno veće u odnosu na ostale mesece u godini. Takođe, u martu se može očekivati poplavni talas kao posledica topljenja snega. Kako bi se smanjio rizik po zdravlje ljudi i životnu sredinu važno je sprečiti poplavu, a ako to nije moguće, biti u pripravnosti i pravilno odreagovati na poplave.

Mere koje treba preduzeti za potpuno sprečavanje poplava su dugoročan proces jer podrazumevaju reforestaciju, planiranje prostora i izgradnje objekata, zabranu izgradnje na terenima podložnim kliženju, pravilnu obradu poljoprivrednih površina (obrada zemljišta po izohipsama), bavljenje stočarstva na mestima gde se ne ugrožavaju pašnjaci i praćenje prethodnog trenda poplava i velikih voda. Takođe, mere za odbranu su i izgradnja protočnih jezera i brana za vučeni materijal u gornjim tokovima i postavljanje i ojačavanje bedema. Zato je važno raditi na adekvatnom, brzom i efikasnom odgovoru na poplave kada se dogode, a to se postiže kroz edukaciju stanovništva o postupanju u vanrednim situacijama i njihovom evakuacijom u što kraćem vremenskom periodu.

#### Reference

1. Nacionalna strategija zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama („*Sl. glasnik RS*“, br. 87/2011, 18.11.2011)
2. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („*Sl. glasnik RS*“, br. 87/2018)

3. Grozdanović M., Stojiljković E., (2013): Metode procene rizika, Univerzitet u Nišu – Fakultet zaštite na radu, Niš.
4. Dukić D., Gavrilović Lj., (2008): Hidrologija, Zavod za udžbenike, Beograd.
5. Lokalni ekološki akcioni plan opštine Krupanj za period 2014 - 2020. godine. Krupanj. 2015. godine.
6. Metodologija izrade i sadržaj procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja („Sl. glasnik RS, br. 80/19).

Internet stranice:

1. Opština Krupanj: <http://www.krupanj.org.rs/index.php?id=58&items=465> (datum:21.02.2021) Republički hidrometeorološki zavod Srbije: [http://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/povrsinske\\_godisnjaci.php](http://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/povrsinske_godisnjaci.php) (datum: 18.02.2021) Opština Krupanj: <http://www.krupanj.org.rs/index.php?id=58&items=465> (datum: 10.03.2021)

Original scientific paper

## CAUSES OF FLOOD OCCURRENCE AND MEASURES OF MITIGATION IN MUNICIPALITY OF KRUPANJ

**Irena Blagajac<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> University of Belgrad, Faculty of Geography,  
Studentski trg 3/III, 11000 Beograd;

**Abstract:** The goal of this paper is to show the flood potential in Municipality of Krupanj as a consequence of natural and anthropogenic factors. Natural factors which contribute to flood occurrence in Krupanj are soil, terrain, torrential mountain streams and climate characteristics, while the anthropogenic factors are illegal, uncontrolled and excessive forest cutting, inadequate use of agricultural areas, livestock farming and exploitation of mineral

resource sites. The above-mentioned anthropogenic factors accelerate erosion and create conditions for appearance of torrential streams which cause floods and landslides in months with high amount of rainfall or snow melt. This paper analyses flow regime on hydrological measurement station Zavlaka on river Jadar. The results of the analysis are shown on the following graphs: average seasonal flow, mid-year flow, mid-month flow, maximum mid-month flow, mid-year flow standard deviation, minimum and maximum deviation of mid flow. The map shows amounts of sand and silt contained in soil of Municipality of Krupanj, as well as the way the soil is used, with emphasis on deforestation as the main source of erosive process. The paper cites the example of extreme flooding which occurred in May 2014, the incident which has taken human lives, endangered Municipality's environment, changed the landscape, caused great material damage and animal death. To prevent further flood ramifications, this paper includes defining of acting in emergency situations, preventive measures, alertness and adequate answer to floods and remediation.

**Keywords:** Krupanj, poplave, proticaj, mere sprečavanja, deforestacija, erozija.



Pregledni članak

## UTICAJ PANDEMIJE COVID-19 NA SVETSKU TURISTIČKU INDUSTRIJU SA OSVRTOM NA REPUBLIKU SRBIJU

**Ivana Popović<sup>1</sup>,**

1 Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu,  
Studentski Trg 3/3, Beograd, Srbija

Kontakt: ivanapopovicljig573@gmail.com ; Tel.: +38 164 555 3419

**Apstrakt:** Pandemija COVID-19 postala je globalno pitanje od marta 2019. godine. Ovaj rad ima za cilj prikaz uticaja pojave korona virusa na industriju turizma i ugostiteljstva u svetu, sa posebnim osvrtom na Republiku Srbiju. Tokom istraživanja uticaja, korišćeni su kvalitativno-kvantitativni, analitički i komparativni metod. Svi napori koje mnoštvo zemalja sveta masovno preduzima kako bi sprečili širenje virusa, poput socijalne distance, samoizolacije, zatvaranja granica i sličnih akcija, imali su veliki uticaj na nisku turističku potražnju u celom svetu. Azija i Pacifik zabeležili su pad dolazaka za 82% u periodu januar-oktobar 2020. Bliski Istok je zabeležio pad od 73%, dok je Afrika zabeležila pad od 69% u ovom desetomesečnom periodu. Međunarodni dolasci u Evropu i Ameriku opali su za 68%. Dolasci međunarodnih turista u Srbiju u periodu januar-oktobar 2020. godine opali su za 72% u odnosu na isti period 2019-te godine. U Republici Srbiji u decembru 2020. godine, u odnosu na decembar

2019. godine, broj dolazaka turista manji je za 67,1%, a broj noćenja manji je za 59,9%. U decembru 2020. godine, u odnosu na decembar 2019. godine, broj noćenja domaćih turista manji je za 46,7%, a broj noćenja stranih turista manji je za 75,6%. Mnogi stručnjaci predviđaju da će ova pandemija uzrokovati globalnu ekonomsku recesiju, ali je neminovno da je potrebno formulisati kratkoročne, srednjoročne i dugoročne planove kako bi se obezbedio što lakši i brži oporavak turističke industrije u celom svetu.

**Ključne reči:** turizam, COVID-19, turistička potražnja, ugostiteljstvo, ekonomska recesija.

## 1. Uvod

Turistička industrija bila je jedno od najvećih svetskih tržišta, sve dok svet nije naišao na pandemiju 21. veka: COVID-19. Pandemija izazvana virusom COVID-19, proglašena početkom 2020. godine, predstavlja najveći izazov sa kojim se svet suočio u periodu od Drugog svetskog rata (Cvetković & Janković, 2020; Cvetković & Martinović, 2020; Hussaini, 2020), zadajući pre svega udarac globalnom turističkom privređivanju i kretanju turista. I pored toga što postoji neizvesnost budućeg kretanja zaraze korona virusom, koja otežava procene budućih ekonomskih i turističkih kretanja, ono što se sa sigurnošću može reći da je šok pandemije pogodio ekonomiju i turizam i sa strane tražnje i sa strane ponude. Tražnja je pogođena smanjenjem potrošnje domaćinstava, koja troše samo za osnovne potrebe, poput hrane, lekova i zaštitne opreme, dok je ponuda pogođena činjenicom da su mnogi privredni subjekti smanjili ili potpuno zaustavili svoj rad usled zahteva da se održava socijalna distanca i smanje kontakti (Prašćević, 2020). Svakako, globalna ekonomska recesija ne može mimoći ni našu zemlju, a naročito ne sektore turizma i ugostiteljstva, uzimajući u obzir sve mere koje se sprovode u cilju suzbijanja pandemije. Neke od preduzetih mera poput zatvaranja granica, obavezne socijalne distance i obavezne primene zaštitnih sredstava imaju direktan uticaj na smanjenje turističkog prometa. Na drugoj strani Vlada Republike Srbije donela je čitav niz kratkoročnih mera kojima se ublažavaju negativne ekonomske i socijalne posledice uticaja virusa COVID-19 u oblasti fiskalne, monetarne i trgovinske politike, dok se zatvaranjem ugostiteljskih objekata samo zadaje dodatni udarac na turističku politiku. Turistička tražnja je opala u celom svetu. Azija i Pacifik

zabeležili su pad dolazaka za 82% u periodu januar-oktobar 2020. Bliski Istok je zabeležio pad od 73%, dok je Afrika zabeležila pad od 69% u ovom desetomesečnom periodu. Međunarodni dolasci u Evropu i Ameriku opali su za 68% (UNWTO, 2020). Dolasci međunarodnih turista u Srbiju u periodu januar-oktobar 2020. godine opali su za 72% u odnosu na isti period 2019-te godine (RZZS, 2021).

Cilj ovog rada je prikaz uticaja pojave korona virusa na industriju turizma i ugostiteljstva u svetu, sa posebnim osvrtom na Republiku Srbiju, dok se zadatak odnosi na prikaz mogućih kratkoročnih, srednjoročnih i dugoročnih planova kako bi se obezbedio što lakši i brži oporavak turističke industrije u celom svetu.

## **2. Metodologija istraživanja**

U ovom radu su za analizu korišćeni sekundarni podaci. Postavljeno je pitanje „Kako i koliko je COVID-19 uticao na turističku industriju sveta?“ Kako bi se došlo do relevantnih podataka, korišćeni su članci iz časopisa, kritike, izveštaji svetske turističke organizacije, izveštaji republičkog zavoda za statistiku i novinski članci vezani za intervju sa radnicima u turističkom sektoru. Tokom istraživanja uticaja virusa na turizam, korišćeni su kvalitativno-kvantitativni, analitički i komparativni metod. Takođe, korišćenjem raspoloživih podataka izvršena je i deskriptivna analiza trenutnog stanja turističke industrije i ostalih sektora koji je čine.

## **3. Rezultati**

Na osnovu dobijenih podataka može se zaključiti da je pandemija korona virusa najveći izazov od Drugog svetskog rata sa kojim se svet suočio. Kako bi funkcionisao, turizmu su potrebne otvorene granice i stabilni politički i zdravstveni uslovi, a kako je pandemija dovela do svetskog kolapsa, turizam je pretrpeo najveći udarac u turističkom privređivanju i kretanju turista. Sve turističke destinacije u svetu su uvele određene restrikcije, te je većina zatvorila svoje granice za strane turiste ili zabranila dolazak turistima iz pojedinih područja u kojima je došlo do velikog širenja zaraze virusom (Eho, 2020).

Kriza COVID-19 koja se odvijala prouzrokovala je veliki pad turističkih aktivnosti širom sveta, uključujući Latinsku Ameriku i Karibe. Kako je pandemija dosegla region, a sve veći broj zemalja zatvorio granice u martu, dolasci turista su opali za više od 50% u martu i blizu 100% u aprilu. Unutar turističkog sektora na Karibima, posebno je pogođen nautički turizam. Od 2010. do 2018. godine ovaj sektor je rastao u proseku za 7,8% godišnje. Međutim, kako se pandemija širila svetom, broj putnika je opao na gotovo nulu do sredine marta 2020. godine (Panetta, 2020). Ova situacija otežala je brodovima koji su se u trenutku proglašenja pandemije nalazili na otvorenom moru. Naime, nije bio moguć pronalazak luka za pristajanje nakon što je nekoliko zemalja odbilo da usidri brodove za krstarenje za koje se pretpostavljalo da su putnici na njima zaraženi, što je uticalo na to da neki brodovi ostanu na moru nedeljama. Američki Stejt department izdao je naredbu o zabrani jedrenja u američkim vodama od 14. marta do najkraće 24. jula, koja se odnosila na sve kompanije. Kao rezultat, kompanije su morale otkazati većinu putovanja ili ponekad ploviti praznim brodovima, a zaposleni su se suočavali sa smanjenjem plata i otkazima. Prema nedavnom istraživanju Karipskog hotelijerskog i turističkog udruženja (CHTA), očekuje se da se prvo oporave karipska poslovna i rekreativna putovanja, a zatim kopnena putovanja iz Sjedinjenih Država i Kanade, zatim iz Evrope, što je povoljno za ponovno pokretanje usidrenih brodova (CHTA, 2020).

Svetska turistička organizacija Ujedinjenih nacija (UNWTO) ukazuje da su se dolasci međunarodnih turista u Afriku smanjili za 35% u periodu od januara do aprila 2020. godine. Zemlje kao što su Gambija, JAR, Egipat, Kenija i mnoštvo drugih koje su u velikoj meri zavisne od turizma bile su prinuđene da zatvore brojna turistička preduzeća. Afričke zemlje čije ekonomije zavise od turizma su stoga primorane da povećaju svoje zaduživanje, čime potencijalno produžavaju svoj ciklus siromaštva. Na primer, Republika Južna Afrika, zemlja sa značajnim turističkim sektorom, prvi put u svojoj istoriji uzela je kredit od MMF-a od 4,3 milijarde američkih dolara (Issahaku, 2020).

Evropska Unija je kao vodeća turistička destinacija, sa 40% ukupnih međunarodnih dolazaka, posebno pogođena. Turizam doprinosi BDP-u Evropske Unije sa 10%, uključuje 2,4 miliona privrednih subjekata od kojih su čak 90% mala i srednja preduzeća, čineći ukupno 12% zaposlenih u EU ili 23 miliona direktnih ili indirektnih radnih mesta, a čak 37% radnika

zaposlenih u turizmu u EU su mlađi od 35 godina. Pojedine zemlje su posebno ugrožene jer zavise od turizma. Tako je smanjen broj turističkih rezervacija za 90% u odnosu na isti period prethodne godine. Procenjuje se da je izgubljeno čak 6 miliona radnih mesta u EU, uz veliki pad prihoda od turizma: hoteli beleže pad od 85%, tur-operatori 85%, putovanja i prevoz vozom 85%, putovanja kruzerima i putovanja avionom čak 90% (Praščević, 2020).

Azija je veoma zavisna od putovanja i turizma, a posebno Južna Azija, koja je generator radnih mesta u turizmu (procenjeno oko 47,7 miliona radnih mesta u 2019-toj godini) (The World Bank Group, 2020). Mnoga pacifička ostrva imaju vrlo visoku zavisnost od turizma, ali će njihove granice i dalje biti zatvorene, sve dok se gotovo svo stanovništvo ne vakciniše, jer njihovi zdravstveni sistemi nemaju kapacitet da se izbore sa dodatnim širenjem korona virusa čiji bi uzrok bili turisti. Kao zemlje u kojima turistička industrija ima najveći procenat doprinosa BDP-u izdvajaju se Tajland, Hong Kong i Singapur, dok gotovo sva Indonežanska ostrva „žive od turizma”, te ove zemlje i trpe najveći šok (ADB, 2020).

Avio industrija jedna je od najteže pogođenih sektora zbog izbijanja COVID-19. Zbog problema sa korona virusom, gotovo sve zemlje su zatvorile svoje aerodrome i otkazale sve letove. Dostupni podaci Međunarodne organizacije civilnog vazduhoplovstva (ICAO, 2020) za mart 2020. godine ukazuju na smanjenje ukupnog vazdušnog saobraćaja u svetu za 38%. Prema podacima ICAO, broj međunarodnih putnika opao je sa 44% na 80% do kraja 2020. godine zbog izbijanja COVID-19 (UNWTO, 2020). Rezervacija avio karata gotovo da nema. Azija i pacifički region (-98%) pokazuju najveći pad prodatih karata i počeli su da zatvaraju svoje aviokompanije malo posle prvog uvođenja ograničenja putovanja u Kini. Avio rezervacije iz Evrope (-76%), Amerike (-67%), Afrike i Bliskog Istoka (-65%) imale su ozbiljne padove u prvom kvartalu 2020. godine (UNWTO, 2020). IATA predviđa ukupan gubitak od 113 milijardi američkih dolara za avio- industriju (IATA, 2020).

Sektor ugostiteljstva, koji zavisi direktno od turizma, usled pandemije je rezultirao zatvaranjem mnogih ugostiteljskih preduzeća, ali je značajno smanjena i potražnja za onim preduzećima kojima je dozvoljeno da nastave da posluju. Gotovo svi restorani su ograničili svoje poslovanje samo na „hranu za poneti”. Ograničenja putovanja i policijski čas koje su izdale

vlasti dovele su do naglog pada broja hotela koji posluju, kao i njihovih prihoda.

### 3.1. Uticaj pandemije na turizam Republike Srbije

U 2019. godini rezultati koji su postignuti u sektoru turizma bili su odlični. Srbija je imala porast od 7% u ukupnim dolascima i 7% u broju noćenja. Prihod od turizma porastao je na 1,4 milijarde evra, u poređenju sa 1,2 miliona evra ostvarenih 2018. godine. Na osnovu rezultata postignutih u prva dva meseca 2020-te, predviđalo se da će 2020. biti najuspešnija godina još od 1989. godine. Samo u ta prva dva meseca Srbija je imala porast od 21% u ukupnim dolascima i 22% u broju noćenja. Međutim, od proglašenja pandemije u martu mesecu, turizam je zadobio najveći udarac. Usled otkaza putovanja stranih i domaćih turista, turističke agencije, turistički vodiči, hoteli i banje su se suočili sa gubitkom posla. S druge strane, turističke agencije su pored otkazanih rezervacija imale i dodatni problem, a to je polisa osiguranja. Što se tiče otkazanih rezervacija za domaće turiste, agencije su predložile rešenje da svojim kupcima mogu dati zamenljive vaučere za njihov aranžman, a Ministarstvo je prihvatilo taj predlog. Međutim, ovo je bilo kratkoročno rešenje problema, jer to znači samo odlaganje obaveza turističkih agencija, koje moraju da ih ispune ili vrate novac kupcima do 1. januara 2022. godine. Kako su mnoge od njih bile u velikom deficitu, zatvorile su svoje poslovnice, a sa tim je i veliki broj ljudi ostao bez posla. (China CEE Institute, 2020).

U avgustu 2020. godine devizni priliv od turizma je bio u padu za 35,3% izraženo u evrima (114 miliona evra), odnosno za 33,1% u US dolarima (133 miliona US dolara), u odnosu na avgust 2019. godine. U prvih osam meseci 2020. godine devizni priliv od turizma je bio u padu za 22,1% izraženo u evrima (575 miliona evra), odnosno za 22,9% u US dolarima (642 miliona US dolara), u odnosu na isti period 2019. godine. Prema zvaničnim podacima Ministarstva trgovine, turizma i telekomunikacija (MTTT), predviđeni gubitak turističkog sektora u 2020. godini biće oko milijardu evra. Prihod u ovom sektoru opao je za 90%. U drugoj polovini 2020-te godine došlo je do rasta domaćeg turizma. Međutim, budući da je Srbija mala zemlja, sa prosečnom platom od oko 470 evra, sa velikim brojem ljudi koji su ostali bez posla, nivo prihoda od domaćih turista ne može biti dovoljan da pokrije ukupan gubitak (MTTT, 2020a).

**Tabela 1. – Broj turista i njihovih noćenja  
u periodu od 1985. do 2020.godine**

Godina	Broj turističkih dolazaka			Broj noćenja		
	Ukupno	Domaći	Strani	Ukupno	Domaći	Strani
1985.	4.605.915	3.820.263	785.652	13.129.419	11.602.158	1.527.261
1990.	3.939.867	3.059.742	880.125	11.669.782	10.201.605	1.468.177
1995.	2.432.107	2.341.078	91.029	8.124.460	7.870.220	254.240
2000.	2.169.225	2.003.549	165.676	7.696.290	7.265.197	431.093
2005.	1.988.469	1.535.790	452.679	6.499.352	5.507.604	991.748
2010.	2.000.597	1.317.916	682.681	6.413.515	4.961.359	1.452.156
2015.	2.437.165	1.304.944.	1.132.221	6.651.852	4.242.172	2.409.680
2019.	3.689.983	1.843.432	1.846.551	10.073.299	6.062.921	4.010.378
2020.	1.820.021	1.374.310	445.711	6.201.290	4.936.732	1.264.558

Izvor: Republički zavod za statistiku, 2021

Na osnovu tabele 1 može se zaključiti da je u 2020. godini registrovano 6,2 miliona noćenja, što je za 38,4% manje nego prethodne godine. U 2020. godini ukupan broj dolazaka turista u Republiku Srbiju iznosio 1.820.021 (pad od 50,7% u odnosu na 2019., od čega su domaći činili 1.374.310 (pad od 25,4%)). Broj dolazaka stranih turista iznosio je 445.711 (pad od 75,9% u odnosu na 2019.). U 2020. godini ostvareno je 6.201.290 noćenja turista (pad od 38,4% u odnosu na 2019), od čega su domaći turisti ostvarili 4 936 732 noćenja (pad od 18,6% u odnosu na 2019.), dok je kod broja noćenja stranih turista zabeležen pad od 68,5% (1.264.558) u odnosu na 2019. godinu. Srbija je u 2019-toj godini bila nadomak ostvarenja najvećeg turističkog prometa iz 1985.godine, ali je zbog pandemije promet bio gotovo dva puta manji. Kao jedinu svetlu tačku možemo izdvojiti činjenicu da je domaći turizam u 2020-toj godini bio visoko iznad inostranog, što prethodnih godina nije bio slučaj.

U Republici Srbiji u decembru 2020. godine, u odnosu na decembar 2019. godine, broj dolazaka turista manji je za 67,1% (tabela 2). Nakon rasta u januaru i februaru, od marta turistička aktivnost beleži loše rezultate. Najznačajniji međugodišnji pad (94,6%) registrovan je u aprilu, dok je u kasnijim mesecima ostvaren nešto veći broj noćenja, ali i dalje znatno manji nego u istom periodu 2019. godine.

**Tabela 2.** – Broj turista po mesecima 2019. i 2020. godine

	I	II	III	IV	V	VI
2019.	177.750	195.932	233.302	300.927	384.840	358.529
<b>2020.</b>	220.733	232.995	102.623	6.293	47.730	170.411
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2019.	391.387	448.310	344.038	332.044	253.502	269.422
2020.	193.912	294.334	195.633	168.497	98.218	88.642
Ukupno 2019.	3.689.983					
Ukupno 2020.	1.820.021					

Izvor: MTTT, 2020b

Na osnovu dosadašnjih procena, većina eksperata dolazi do zaključka da će biti potrebno dve do četiri godine da turizam vrati rezultate koje je ostvarivao pre pandemije korona virusa.

#### 4. Zaključak

Izbijanje pandemije COVID-19 je ozbiljno uticalo na način života ljudi širom sveta, a posebno na ekonomski rast i stvaranje ekonomske recesije usled karantina, ograničenja putovanja i socijalnog distanciranja. Svetska turistička organizacija Ujedinjenih nacija (UNWTO) izvestila je da su ograničenja putovanja na globalnom nivou 2020. godine najteže pogodila turističku industriju u poređenju sa ostalim delatnostima. Kako se pandemija širila svetom, broj putnika je opao na gotovo nulu do sredine marta 2020. godine, što je dalje dovelo i do enormnog pada prihoda od turizma. Došlo je do naglog pada industrije avio- putovanja, ugostiteljstva i zaposlenosti. Domaći turizam pokreće oporavak nekoliko destinacija, ali u većini slučajeva samo delimično, jer ne nadoknađuje pad međunarodne tražnje. Jednom kada stopa zaraze padne, biće potrebne intervencije na globalnom, nacionalnom i regionalnom nivou kako bi se povratilo poverenje putnika i stimulisala potražnja.

Većina eksperata dolazi do zaključka da će biti potrebno dve do četiri godine da turizam vrati rezultate koje je ostvarivao pre pandemije korona virusa. Kako bi uspela da povрати stepen razvijenosti turizma, Srbija će, kao

i ostale zemlje, morati mnogo da radi na unapređenju kvaliteta turističke ponude. Turistička preduzeća, na čelu sa Turističkom organizacijom Srbije, moraće da ulože veliki napor u promotivne aktivnosti, koje će biti usmerene i ka stranim tržištima, i prema regionu, ali i ka domaćim turistima kako bi nastavili da više putuju unutar svoje zemlje.

Očekuje se da će vakcinisanje protiv COVID-19 i uvođenje kovid pasoša pomoći povratku poverenja potrošača i doprineti ublažavanju ograničenja putovanja i normalizaciji putovanja tokom godina koje dolaze.

## 5. Reference

1. Asian Development Bank – ADB (2020). *The Impact of COVID-19 on Developing Asia: The Pandemic Extends into 2021*. ADB Brief. No 159, pp.5. Pristupljeno 26.03.2021. Dostupno na: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/656521/impact-covid-19-developing-asia-extends-2021.pdf>
2. China CEE Institute (2020). *Struggles of the tourism sector in Serbia during the COVID-19 pandemic*. Weekly briefing Vol.34, No.2, pp.1-3.
3. CHTA - Caribbean Hotel and Tourism Association (2020). “CARICOM’s Trade and Economic Council approves strategy for the re-opening of regional economies”, 12 May. Pristupljeno 06.03.2021. Dostupno na: <https://today.caricom.org/2020/05/07/caricom-trade-and-economic-council-approves-strategy-for-the-re-opening-of-regional-economies/>
4. Cvetković, V., & Janković, B. (2020). Private security preparedness for disasters caused by natural and anthropogenic hazards. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 23-33.
5. Cvetkovic, V., & Martinović, J. (2020). Innovative solutions for flood risk management. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 71-100.
6. Eho (2020). *Osvrt na uticaj pandemije virusa COVID-19 na turizam*. Jovičić, D. 30.04.2020. Pristupljeno 25.03.2021. Dostupno na: <http://www.eho.com.hr/news/svrt-na-uticaj-pandemije-virusa-covid-19-na-turizam/17406.aspx>
7. Hussaini, A. (2020). Environmental Planning for Disaster Risk Reduction at Kaduna International Airport, Kaduna Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 35-49.

8. IATA (International Air Travel Organization) (2020), COVID-19: Updated Impact Assessment, 14 April, Montreal.
9. ICAO (International Civil Aviation Organization) (2020), Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis, Montreal.
10. Issahaku, A.(2020). *Covid-19 and Tourism in Africa: An Unprecedented Shock*. Italian Institute for international political studies, october 2020. Pristupljeno 19.03.2021. Dostupno na: <https://www.ispionline.it/en/publicazione/covid-19-and-tourism-africa-unprecedented-shock-27640>
11. Panetta, G. (2020). *Cruise ship bookings for 2021 are already on the rise despite multiple COVID-19 outbreaks*. Business Insider, Apr 12. Pristupljeno 05.03.2021. Dostupno na: <https://www.businessinsider.com/cruise-ship-bookingsare-increasing-for-2021-despite-coronavirus-2020-4>
12. Prašević A. (2020). *Ekonomski šok pandemije COVID 19- prekretnica u globalnim ekonomskim kretanjima*. pp.12-14
13. Republički zavod za statistiku (2021). Statistika ugostiteljstva i turizma. Saopštenje br.24, LXXI. Pristupljeno 01.03.2021. Dostupno na: <https://publikacije.stat.gov.rs/G2021/Pdf/G20211024.pdf>
14. The World Bank Group (2020). Covid-19 and tourism in South Asia. Regional Brief, Washington, pp.4-5. Pristupljeno 25.03.2021. Dostupno na: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/198651593536242978/pdf/COVID-19-and-Tourism-in-South-Asia-Opportunities-for-Sustainable-Regional-Outcomes.pdf>
15. UNWTO (2020). *COVID-19 Related Travel Restrictions: A Global Review for Tourism*. Second Report as of 28 April 2020. Pristupljeno 10.03.2021. Dostupno na: <https://webunwto.s3.eu-west1.amazonaws.com/s3fspublic/2020-04/TravelRestrictions - 28 April.pdf>
16. Министарство трговине, туризма и телекомуникација РС (2020а). Статистички подаци о туристичком промету у Републици Србији за период јануар – август 2020. Приступљено 26.03.2021. Доступно на: <https://mtt.gov.rs/sektori/sektor-za-turizam/korisne-informacije-turisticki-promet-srbija-kategorizacija/>
17. Министарство трговине, туризма и телекомуникација РС (2020б). Статистички подаци о туристичком промету у Републици Србији за период јануар – децембар 2020. Приступљено 26.03.2021. Доступно на: <https://mtt.gov.rs/sektori/sektor-za-turizam/korisne-informacije-turisticki-promet-srbija-kategorizacija/>

*Review article*

## THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE WORLD TOURISM INDUSTRY WITH REFERENCE TO THE REPUBLIC OF SERBIA

**Ivana Popović<sup>1</sup>,**

1 Faculty of Geography, University of Belgrade,  
Studentski Trg 3/3, Beograd, Srbija

Kontakt: ivanapopovicljig573@gmail.com ; Tel.: +38 164 555 3419

**Abstract:** The COVID-19 pandemic has become a global issue since March 2019. This paper aims to present the impact of the coronavirus on the tourism industry and hospitality in the world, with particular reference to the Republic of Serbia. During the impact research, qualitative-quantitative, analytical and comparative methods were used. All the efforts that many countries in the world are making en masse to prevent the spread of the virus, such as social distance, self-isolation, border closures, and similar actions, have had a major impact on low tourist demand worldwide. Asia and the Pacific recorded an 82% decrease in arrivals between January and October 2020. The Middle East recorded a decline of 73%, while Africa recorded a decrease of 69% in these ten months. International arrivals in Europe and America are lower by 68%. Arrivals of international tourists in Serbia in the period January-October 2020 decreased by 72% compared to the same period in 2019. In the Republic of Serbia in December 2020, compared to December 2019, the number of tourist arrivals decreased by 67.1%, and the number of overnight stays decreased by 59.9%. In December 2020, compared to December 2019, the number of overnight stays of domestic tourists decreased by 46.7%, and the number of overnight stays of foreign tourists decreased by 75.6%. Many experts predict that this pandemic will cause a global economic recession, but short-term, medium-term, and long-term plans inevitably need to be formulated to ensure the easiest and fastest recovery of the tourism industry worldwide.

**Key words:** tourism, COVID-19, tourist demand, hospitality, economic recession.





Pregledni članak

## JAČANJE SISTEMA INTEGRISANOG UPRAVLJANJA RIZICIMA OD KATASTROFA U SRBIJI: DISARIMES

**Vladimir M. Cvetković**<sup>123\*</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti,  
Gospodara Vučića 50, Beograd

<sup>2</sup> Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima  
u vanrednim situacijama, Beograd

<sup>3</sup> Međunarodni institut za istraživanje katastrofa, Beograd

\*Kontakt: vmc@fb.bg.ac.rs

**Apstrakt:** Teritorija Srbije je osetljiva na različite vrste prirodnih opasnosti i rizik nije podjednak na celoj teritoriji; on varira u zavisnosti od vrste opasnosti i očekivanog potencijala štete. Seizmičke opasnosti, klizišta, odroni, poplave, bujične poplave, prekomerna erozija, suše i šumski požari su neke od značajnih prirodnih opasnosti na teritoriji Srbije; ovi prirodni procesi mogu direktno i indirektno da ugroze životnu sredinu, stanovništvo i materijalna dobra. Trenutno stanje zaštite od prirodnih katastrofa na teritoriji Srbije karakteriše nepotpunost i nedostupnost informacija o rizicima od mogućih prirodnih katastrofa, kao i o posledicama koje mogu da izazovu, uz nedovoljno „učesće javnosti“. Ističe se nedovoljni kapacitet lokalnih vlasti, profesionalnih službi i konsultanata za savremeni pristup upravljanju rizikom od katastrofe. Trenutnu situaciju karakteriše

i nepostojanje jedinstvene baze podataka o prostornom rasporedu određenih prirodnih katastrofa, tj. određivanje potencijalno kritičnih zona (poplave, klizišta, bujice itd.). Stanje ukupnog sistema zaštite od prirodnih katastrofa na teritoriji Srbije nije zadovoljavajuće, posebno u odnosu na prostorne aspekte upravljanja rizikom. Uprkos stalnom porastu broja, učestalosti i intenziteta prirodnih katastrofa, Republika Srbija nije sprovela sveobuhvatnu naučnu studiju koja bi identifikovala slabosti i mogućnosti za unapređenje sistema upravljanja rizikom od katastrofa. S tim u vezi, glavni cilj projekta je „Jačanje integrisanog sistema upravljanja rizikom od katastrofa u Srbiji - DISARIMES“. Rezultati projekta omogućiće jačanje sistema upravljanja rizikom od katastrofa kroz istraživanje, razvoj i primenu inovativnih rešenja u fazama pripreme (edukacija i obučavanje lokalnog stanovništva itd.), ublažavanja, reagovanja, sanacije i nakon katastrofe. Naučni značaj planiranog istraživanja ogleda se u stvaranju mogućnosti za unapređenje teorijskog i empirijskog znanja u naučnoj oblasti upravljanja rizikom od katastrofa, ali i njihovoj primeni u praksi, imajući u vidu da je to relativno mlada naučna disciplina u Srbiji. Rezultati projektnog istraživanja olakšaće donosiocima odluka u Srbiji razumevanje nedostataka sistema, ali i pružiće inovativne mogućnosti za poboljšanje njihovog funkcionisanja u uslovima sve češćih i ozbiljnijih katastrofa. Osnivanjem naučnog i stručnog društva u oblasti upravljanja rizicima od katastrofa stvoriće se održivi i neophodni uslovi za prenos i unapređenje znanja i iskustava od značaja za podizanje nivoa operativnosti sistema zaštite i spasavanja Republike Srbije u slučaju katastrofe.

**Ključne reči:** katastrofe; sistem; jačanje; projekat; integrisano upravljanje rizicima; Srbija.

## 1. Uvod

Povećanje rizika od katastrofa (Cvetković, 2014; Cvetković & Dragicević, 2014; Cvetković et al., 2018; Dragičević et al., 2013; Ivanov & Cvetković, 2016), praćeno sve većom ranjivošću ljudi i njihove imovine, direktno nameće potrebu odgovornog društva u Srbiji da poboljša stepen svoje otpornosti (Cvetković & Miladinović, 2018; Cvetković, 2017; Cvetković, Kevin, et al., 2019a; Cvetković et al., 2018; Cvetković, Roder, Öcal, Tarolli,

& Dragičević, 2018; Kostadinov, Dragičević, Stefanović, Novković, & Petrović, 2017). Pritom, potrebno je ozbiljno preispitivanje potreba i mogućnosti za poboljšanje postojećeg sistema upravljanja rizikom od katastrofa (Akter & Wamba, 2019; Fan, Zhang, Yahja, & Mostafavi, 2021; Moşteanu, Faccia, & Cavaliere; Poblet, García-Cuesta, & Casanovas, 2018; Saja, Goonetilleke, Teo, & Ziyath, 2019). Mane i ograničenja formalno-pravne regulative u oblasti upravljanja rizikom od katastrofa (Cvetković i Filipović, 2017), kao i neefikasna i neblagovremena primena i realizacija zakonskih rešenja alarmantno ukazuju na neophodnost realizacije ozbiljnijih naučnoistraživačkih projekata u cilju osmišljavanja konkretnih i primenjenih predloga za promenu važećih zakonskih propisa. Pored toga, postoji sve veća potreba za transformisanjem funkcionisanja sistema iz reaktivnog u proaktivni pristup koji više naglašava i primenjuje mere i aktivnosti za smanjenje rizika od katastrofe. Pored toga, evidentan je nedostatak preventivnih mera (Cvetković, A. Öcal, & Ivanov, 2019; Cvetković et al., 2017; Цветковић, 2017) za ublažavanje posledica katastrofa, ali i nedovoljno razvijene svesti građana od njihovog značaja. Praksa pokazuje da postoji nemogućnost prevazilaženja postojećih prepreka (Cvetković, Bošković, Janković i Andrić, 2019) koje sprečavaju subjekte i snage sistema upravljanja rizikom od katastrofe da osmisle, razviju i primene mere za smanjenje rizika od katastrofe.

Iako se sveobuhvatni naponi na smanjenju rizika od katastrofe čine ozbiljnim, ali ne i sistematskim, posledice katastrofe i dalje ugrožavaju bezbednost ljudi i njihove imovine na teritoriji Republike Srbije. Na primer, samo su poplave 2014. godine prouzrokovale smrt 51 osobe, od kojih se 23 utopilo, dok je 31879 privremeno evakuisano iz poplavljenih i uništenih domova, od toga 24 000 iz Obrenovca (Izveštaj UNDAC-a, Poplave u Srbiji, maj 2014. godine). Iz tog razloga, jačanje sistema upravljanja rizikom od katastrofe istraživanjem, razvojem i primenom inovativnih rešenja u ovoj oblasti može imati efekat smanjenja rizika od katastrofe (Henderson, 2004; Lettieri, Masella, & Radaelli, 2009; Meissner, Luckenbach, Risse, Kirste, & Kirchner, 2002; Moe, Gehbauer, Senitz, & Mueller, 2007; Pelling & Wisner, 2012; Zhang, Okada, & Tatano, 2006), što će direktno povećati nivo bezbednosti građana i njihovu otpornost na posledice katastrofe.

U prošlosti su katastrofe koje su pogodile određena područja Srbije izazvale ogromne materijalne, ekonomske i ljudske gubitke (Cvetković & Janković, 2020; Cvetković, Nikolić, Nenadić, Ocal, & Zečević, 2020; Cvetković et al.,

2020; Janković & Cvetković, 2020; Ocal, Cvetković, Baytiyeh, Tedim, & Zečević, 2020). Posle poplava 2014. godine, pored direktne opasnosti po život i zdravlje ljudi, ukupna šteta premašila je 1,7 milijardi evra, što čini više od 4% bruto domaćeg proizvoda. Inovativna rešenja koja će ponuditi DISARIMES mogu smanjiti direktnu štetu javnom i privatnom sektoru. Oni takođe mogu imati efekat smanjenja nivoa gubitaka u glavnim proizvodnim sektorima kao što su poljoprivreda, industrija, trgovina i rudarstvo, ali i štetu na kritičnoj infrastrukturi, koju je skupo popraviti (Jha, 2020; Kaur, 2020; Ocal, 2019; Olawuni, Olowoporoku, & Daramola, 2020; Perić & Cvetković, 2019; Thennavan, Ganapathy, Chandrasekaran, & Rajawat, 2020; Vibhas, Adu, Ruiyi, Anwaar, & Rajib, 2019; Vibhas, Bismark, Ruiyi, Anwaar, & Rajib, 2019; Xuesong & Kapucu, 2019). Njegov uticaj na smanjenje nivoa ranjivosti kritične infrastrukture ublažiće onemogućavanje ili ograničenje ostvarivanja vitalnih državnih funkcija (vršenje vlasti, zdravstvo, obrazovanje, energetika, ekonomske, socijalne i sigurnosne funkcije uopšte) (Aqib, Mehmood, Alzahrani, & Katib, 2020; Etinay, Egbu, & Murray, 2018; Kalkman & de Waard, 2017; Kapucu & Demiroz, 2017; Oloruntoba, Sridharan, & Davison, 2018; Sarma, Das, & Bera, 2020).

## **2. Koncept i metodologija**

Predmet naučnog istraživanja predviđenog u okviru projekta DISARIMES predstavlja multimetodsko istraživanje (kvantitativno i kvalitativno istraživanje)(Creswell, Klassen, Plano Clark, & Smith, 2011; Hesse-Biber, 2010; Timans, Wouters, & Heilbron, 2019) i sprovođenje SWOT analiza u cilju naučnog objašnjavanja faktora koji onemogućavaju jačanje sistema upravljanja rizikom od katastrofe (Aleksandrina, Budiarti, Yu, Pasha, & Shaw, 2019; Kumiko & Shaw, 2019; Mano, A, & Rapaport, 2019; Ocal, 2019; Perić & Cvetković, 2019; Vibhas, Adu, et al., 2019; Vibhas, Bismark, et al., 2019; Xuesong & Kapucu, 2019). U okviru tradicije kvantitativnog istraživanja sprovodiće se veliki broj anketa u kojima će se upotrebom upitnika ispitati stavovi građana u različitim osetljivim lokalnim zajednicama, zaposleni u relevantnim organizacijama i institucijama za upravljanje rizikom od katastrofe (Anderson-Berry & King, 2005; Balluz, Schieve, Holmes, Kiezak, & Malilay, 2000; Diekman, Kearney, O'neil, & Mack, 2007; Etkin, 1999; Falkiner, 2006; Mileti & Fitzpatrick, 1993), članovi spasilačke

službe, drugi relevantni praktičari u pogledu jačanja sistema upravljanja rizikom od katastrofa. Takođe, biće sproveden niz polustandardizovanih intervjua (kvalitativno istraživanje) sa rukovodiocima mnogih relevantnih organizacija i institucija u oblasti upravljanja rizikom od katastrofe. Pored toga, izvršiće se analiza sadržaja postojeće dokumentacije, propisa i arhivske građe Republike Srbije u oblasti smanjenja rizika od katastrofa u cilju njihove analize i upoređivanja sa dokumentima i propisima drugih relevantnih razvijenih zemalja (Cvetković, 2020; Cvetković et al., 2019b; Cvetković & Svrđlin, 2020; Cvetković, Öcal, & Ivanov, 2019). Pored toga, primena SWOT analize stvoriće preduslove za unapređenje pomenutog sistema zasnovanog na upotrebi postojećih ili razvijenih inovativnih rešenja (Cvetković, Tomašević, & Milašinović, 2019; Cvetković, 2019; Mumović & Cvetković, 2019). Ovo će identifikovati sve prednosti i nedostatke, odnosno povoljne i nepovoljne faktore sistema upravljanja rizikom, kao i mogućnosti primene određenih novina u sistemu smanjenja rizika od katastrofe u Srbiji. Stvoreni analitički okvir omogućiće da se dobiju sve relevantne informacije o samom sistemu i spoljnim faktorima u kojima postoji i o mogućnostima za njegov razvoj. Pregledaće se sve strateške mogućnosti i pretnje sistemu upravljanja rizikom od katastrofa u odnosu na njegove strateške snage i slabosti.

Na osnovu pomenutih rezultata istraživanja i rezultata SWOT analize, razviće se matrica za poboljšanje postojećeg sistema identifikovanjem inovativnih rešenja u oblasti upravljanja rizikom od katastrofa. Analiza dobijenih rezultata poslužiće kao polazna osnova u analizi, identifikaciji i utvrđivanju prioriteta inovativnih sposobnosti i rešenja za jačanje sistema. Pored toga, biće prikupljeni podaci za složenu analizu prirodnih uslova kao osnovnih faktora za pojavu geo- hazarda; sastavljanje i obrada postojećeg prostornog planiranja i druge relevantne dokumentacije i podataka u analognom i digitalnom obliku; terenski rad (preliminarno mapiranje različitih prirodnih uslova); mapiranje osetljivosti na pojedinačne opasnosti; identifikovanje zaštićenih prirodnih resursa, ugroženih staništa/biotopa/vrsta, kulturnog i istorijskog nasleđa; procena ranjivosti (mapiranje) identifikovanih zaštićenih područja; kreiranje individualnih i karata više opasnosti; definisanje i ocrtavanje najugroženijih zona preklapanjem identifikovanih zaštićenih područja i mape više opasnosti; detaljna procena ranjivosti kroz različite scenarije; preraspodela nivoa ranjivosti na osnovu gore pomenute detaljne procene ranjivosti, što podrazumeva

da najugroženije zone zahtevaju intenziviranje primene mere, kako bi se vrednosti zaštite u navedenim oblastima.

Paralelno sa sprovođenjem istraživačkih aktivnosti, uspostaviće se i zajednica naučnika- praktičara kao dinamična naučna i profesionalna mreža naučnika i praktičara na polju smanjenja rizika od katastrofa, što će omogućiti razmenu znanja i iskustva, profesionalniju identifikaciju nedostataka i prepreka, kao i inovativne mogućnosti za poboljšanje samog sistema upravljanja rizikom od katastrofe. Pored toga, u svom održivom razvoju, i nakon završetka projekta, pružiće solidnu osnovu za njegovu institucionalizaciju kako bi pružio stručnu savetodavnu podršku donosiocima odluka u sve složenijoj sredini donošenja odluka. Objavljivanjem javnih poziva u medijima (Drury, Cocking, & Reicher, 2009; Dufty, 2012; Haddow & Haddow, 2013; Miles & Morse, 2007; Moszynski, 2012; Reddick, 2011; Russo, 2013; Vasterman, Yzermans, & Dirkzwager, 2005) i uspostavljenim veb lokacijama, slanjem mejlova, direktnih kontakata i drugih sredstava, okupiće se svi teoretičari i praktičari koji se direktno ili indirektno bave pomenutom oblašću. Razviće se strategije i programi koji će ih povezati i zajednički raditi na podršci sprovođenju gore pomenutog istraživanja i SVOT analize, kao i na analiziranju, identifikovanju i davanju prioriteta inovativnim rešenjima i mogućnostima u različitim fazama procesa upravljanja rizikom od katastrofe. Na ovaj način stvoriće se nacionalni konsenzus naučnika i stručnjaka koji će izraziti jasnije potrebe za unapređenjem samog sistema.

Jedan od najvažnijih delova istraživačkih aktivnosti je redovno ažurirani Plan za istraživanje, razvoj i inovacije (= RDI Roadmap), odnosno stvaranje baze znanja koja će omogućiti svim subjektima i snagama smanjenje rizika od katastrofe (od građana do državnih organa) da identifikuju odgovarajuća inovativna rešenja neophodna za lakše podizanje nivoa efikasnosti upravljanja rizikom od katastrofe (Al-ramlawi, El-Mougher, & Al-Agha, 2020; Chakma, Hossain, Islam, & Hasnat, 2020; Cvetković & Janković, 2020; Cvetkovic & Martinović, 2020; Hussaini, 2020; Jha, 2020; Kaur, 2020; Olawuni et al., 2020; Thennavan et al., 2020). Struktura i funkcionisanje baze podataka biće u skladu sa tri inovacione grupe: inovacije u oblasti preventivnih mera, pripremljenosti i mera ublažavanja (pre katastrofe); inovacije u oblasti zaštite i spasavanja, tj. faza odgovora i inovacije u oblasti oporavka, rekonstrukcije i rehabilitacije (nakon katastrofe). Sama platforma biće razvijena u skladu sa najnovijim standardima koji će

olakšati upotrebu. Koristeći sve dostupne mrežne baze podataka, biće identifikovana najsavremenija inovativna rešenja za upravljanje rizikom od katastrofe koja se mogu primeniti za jačanje sistema zaštite u Srbiji. Sticanje znanja biće organizovano u skladu sa najnovijim istraživačkim nalazima na terenu, novim tehnologijama i postojećim rešenjima, najboljom praksom u smanjenju rizika od katastrofe. Prikupljanje, analizu i unos inovativnih rešenja pratiće odgovarajući naučno- istraživački rad. Rezultati istraživanja sprovedenog sa prioriternim inovativnim rešenjima biće dostupni u internetskoj bazi znanja. Logička struktura same baze će se razviti na samom početku realizacije projektnih aktivnosti. Po završetku uvođenja većine postojećih inovativnih rešenja, započinje priprema terena za inovacije u politici upravljanja rizikom od katastrofa, što će donosiocima odluka u Srbiji omogućiti da nedvosmisleno identifikuju potrebe i mogućnosti za unapređenje sistema zaštite i spasavanja od katastrofa. Priprema će se realizovati razvojem specifičnih strategija, programa i akcionih planova. Pored toga, na osnovu rezultata istraživanja, razviće se modeli za poboljšanje i jačanje sistema upravljanja rizikom od katastrofa u Republici Srbiji.

## **2.1. Korišćenje podataka**

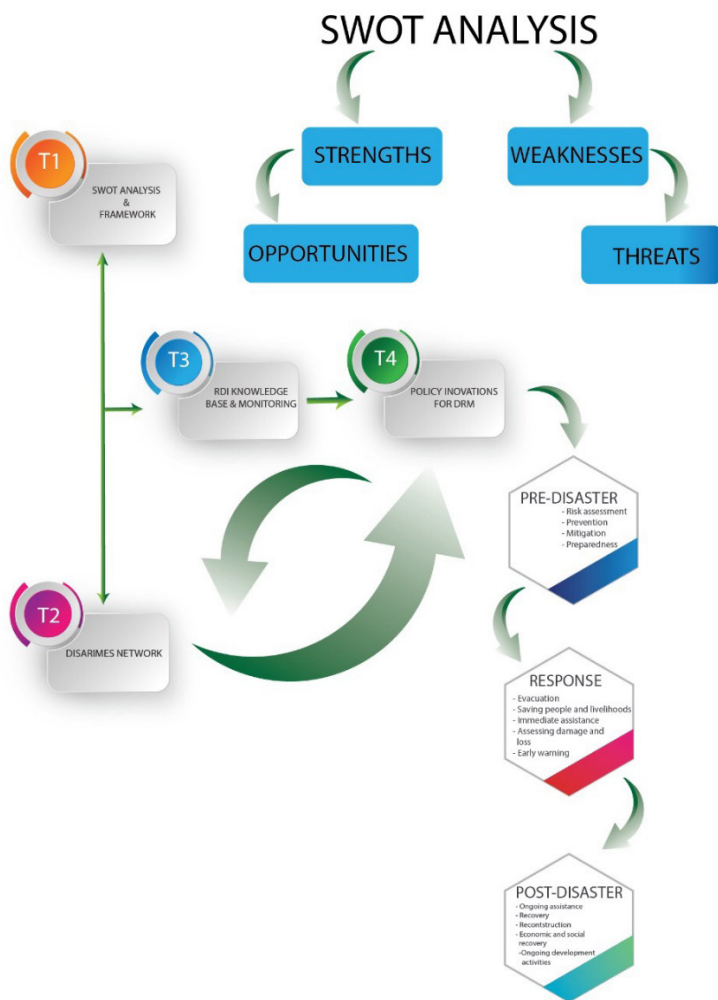
Tokom projekta, podaci o istraživanju će se generisati sprovođenjem višemetodnih istraživanja koja uključuju upotrebu upitnika i obavljanje intervjua (Fife-Schaw, 1995; Krosnick, 2018; Siniscalco & Auriat, 2005). Pored toga, koristiće se svi postojeći podaci sadržani u postojećoj dokumentaciji (zakoni, strategije, izveštaji, beleške itd.) i postojećim bazama podataka (Republički hidrometeorološki zavod Srbije, Republički zavod za seizmologiju itd.). Istraživanje će generisati podatke koji se odnose na sve faze upravljanja rizikom od katastrofa (Kohn et al., 2012; Levac, Toal-Sullivan, & OSullivan, 2012; Muttarak & Pothisiri, 2013; Reininger et al., 2013; Ronan, Alisic, Towers, Johnson, & Johnston, 2015; Tomio, Sato, Matsuda, Koga, & Mizumura, 2014; Uscher-Pines, Chandra, & Acosta, 2013; Uscher-Pines, Chandra, Acosta, & Kellermann, 2012), kao što su identifikovane snage, slabosti, mogućnosti i pretnje unutar sistema, u pogledu preventivnih mera, mera spremnosti i ublažavanja, odgovora i oporavka. Očekuje se da će projekat DISARIMES generisati intelektualnu svojinu kroz dobijene rezultate terenskih istraživanja. Za realizaciju projekta potrebni su brojni primarni (za potrebe projekta generisani real-

izacijom istraživanja) i sekundarni podaci (naučne i stručne publikacije, izveštaji, bilteni itd.). Primarni i sekundarni podaci će se generisati u svim fazama implementacije projekta. Za određene podatke koji su javno dostupni nisu potrebni posebni pristupi i odobrenja, dok će se za pojedinačne podatke tokom realizacije projekta slati odgovarajući zahtevi za odobrenja. Podaci će se bezbedno čuvati u sertifikovanim spremištima radi kratkoročnog i dugoročnog čuvanja. Biće uskladišteni sa minimalnim softverom, metapodacima i dokumentacijom kako bi bili korisni. Pohranjeni podaci moraju biti korisni široj javnosti. U procesu njihovog prikupljanja i generisanja, podaci će biti anonimni dok ne budu spremni za objavljivanje ili ulazak u bazu znanja koja će biti javno dostupna. Rezultati istraživanja biće uskladišteni u mrežnoj bazi podataka DISARIMES Baza znanja i biće dostupni svim zainteresovanim istraživačima, praktičarima i najširoj javnosti. Rezultati istraživanja biće uneti u otvorenu mrežnu bazu podataka, DISARIMES bazu znanja, da bi se informacije označile i međusobno povezale i učinile dostupnim za komentare članovima zajednice DISARIMES. Troškovi čuvanja podataka pokriće se iz budžeta projekta. Tokom i nakon projekta podaci će biti dostupni svim zainteresovanim institucijama i organizacijama.

## 2.2. Ambicije

Pored nepostojanja najsavremenijeg sistema upravljanja, u Republici Srbiji nisu sprovedena sveobuhvatna naučna multimetodna istraživanja koja bi identifikovala slabosti i mogućnosti za poboljšanje sistema upravljanja rizikom od katastrofa. Pored toga, postoji sve veća potreba za transformisanjem funkcionisanja sistema iz reaktivnog u proaktivni pristup koji više naglašava i primenjuje mere i aktivnosti za smanjenje rizika od katastrofe. Pored toga, evidentan je nedostatak preventivnih mera za ublažavanje posledica katastrofa, ali i nedovoljno razvijena svest građana o njihovom značaju. Praksa pokazuje da postoji nemogućnost prevazilaženja postojećih prepreka koje sprečavaju subjekte i snage sistema upravljanja rizikom od katastrofe da osmisle, razviju i primene mere za smanjenje rizika od katastrofe. Naučni značaj projektovanog istraživanja ogleda se u stvaranju pretpostavki za unapređenje teorijskog i empirijskog znanja u naučnoj oblasti upravljanja rizikom od katastrofa, imajući u vidu da je to relativno mlada naučna disciplina u Srbiji. Novina ovog projekta zasniva se na činjenici da će rezultati dobijeni istraživanjem predstavljati

pravu riznicu podataka koji će biti od strateškog i operativnog značaja za unapređenje naučne i praktične sfere upravljanja rizikom od katastrofa. Istraživanje će omogućiti razvoj novih modela i koncepata za jačanje sistema smanjenja rizika od katastrofe.



**Figura 1.** *Konceptualni model istraživačkog projekta.*

*Izvor: obrada autora.*

Društveni značaj naučnog istraživanja ogleda se u stvaranju uslova za poboljšanje bezbednosti građana i njihove imovine u procesu unapređenja sistema upravljanja rizikom od katastrofa. Takođe, biće edukovan veliki broj građana o pravilnom načinu reagovanja u Srbiji kroz seminare i obuke,

online kurseve itd. Sveobuhvatno, istraživanje će stvoriti mnoštvo značajnih podataka o svim aspektima funkcionisanja sistema smanjenja rizika od katastrofa i na taj način omogućiti njegovo održivo poboljšanje. Pored toga, generisani podaci će omogućiti velikom broju budućih istraživača da pronađu jasne smernice i preporuke za sprovođenje budućih istraživanja iz oblasti upravljanja rizikom od katastrofa, što je dobar potencijal za buduća proširenja.

## 2. Uticaj projekta

DISARIMES će povećati inovacioni kapacitet u oblasti upravljanja rizikom od katastrofa u pogledu faze prevencije, ublažavanja i pripremljenosti (faza pre katastrofe), kao i faze reagovanja, rehabilitacije i rekonstrukcije (faza nakon katastrofe) u Srbiji. DISARIMES će omogućiti izgradnju održive i otvorene baze podataka o istraživanjima, razvoju, inovacijama, koja će omogućiti svim društvenim akterima (od građana do državnih organa) da lakše identifikuju odgovarajuće inovativno rešenje i primene ga u jednoj od faza (pripremljenost, ublažavanje, odgovor i oporavak) poboljšavajući sistem upravljanja rizikom od katastrofe. Omogućiće stvaranje prostorne baze podataka koja sadrži sastavljene tematske mape i sve rezultirajuće pojedinačne i višestruke mape opasnosti, mape ranjivih zona u različitim zaštićenim područjima, podatke o praćenju i mape promena za projektni period i razvoj potencijalnih modela. Takođe, omogućiće kvantifikaciju praćenih parametara prirodnih uslova i razvoj potencijalnih modela i stvaranje atlasa svih pojedinačnih mapa opasnosti, mapa više opasnosti, mapa ranjivosti, tekstualni opisi i druge relevantne informacije. Konkretnije, to će omogućiti definisanje prirodnih uslova, analizu pojedinačnih opasnosti i više opasnosti i upravljanje opasnostima. Takođe, omogućiće inovacijama izgradnju efikasnog, poboljšanog i održivog sistema sistema zaštite i spasavanja, kao i poboljšanje spremnosti građana, lokalnih zajednica i institucija da efikasno odgovore na uslove katastrofe, kao i stvaranje sveobuhvatnih pretpostavki u osnovi dizajniranja, razvoja i primene mera za njihovo postizanje. Pored toga, omogućiće razvoj mreže naučnika i stručnjaka za jačanje upravljanja rizikom od katastrofa u Republici Srbiji, što će olakšati pojačanu saradnju naučnika i stručnjaka u pogledu budućih istraživanja, daljeg razvoja i inovacija. Pripremiće teren za inovacije u politici upravljanja rizikom od katastrofe, jasno ukazujući

koja su istraživanja i inovacije potrebna za dalje jačanje sistema upravljanja rizikom od katastrofa i omogućiti prenos inovativnih praksi i rešenja između sistema upravljanja rizikom od katastrofe u razvijenim zemljama i postojećeg sistema Republike Srbije.

U Republici Srbiji je upravljanje rizikom od katastrofe relativno mlada naučna disciplina koja je u fazi razvoja. Polazeći od multidisciplinarnosti prirode projekta, istraživanje će doprineti okupljanju svih zainteresovanih naučnika u oblasti proučavanja katastrofa i omogućiti zajednički rad, prenos znanja i iskustva kao i afirmaciju u toj naučnoj oblasti. Projekat će doprineti razmeni mišljenja, znanja, inovacija i iskustava u oblasti upravljanja rizikom od katastrofa. U ovoj sinergiji stvorit će se održivi preduslovi za njihov dalji kontinuirani rad i saradnju u dizajniranju i sprovođenju naučnih istraživanja čije naučne i društvene implikacije mogu u velikoj meri podići nivo sigurnosti i otpornosti građana i zajednica na katastrofe. Iako se čini da su sveobuhvatni naponi na smanjenju rizika od katastrofe ozbiljni, ali ne i sistematski, posledice katastrofe i dalje ugrožavaju bezbednost ljudi i njihove imovine na teritoriji Republike Srbije. Na primer, samo u poplavama 2014. godine smrtno je stradala 51 osoba, od kojih se 23 utopila, dok je 31.879 privremeno evakuisano iz poplavljenih i uništenih domova, od čega 24.000 iz Obrenovca (Izveštaj UNDAC-a, Poplave u Srbiji, maj 2014. godine). Pored toga, ukupan globalni broj slučajeva COVID-19 premašio je 4,6 miliona. Zbog toga svi gradovi u Srbiji moraju da imaju planove za katastrofe koji su prilagođeni određenim scenarijima i lokacijama, a ne unapred smišljene uopštene planove.

Padovi aviona na aerodromima, katastrofe na stadionima i nesreće na masovnom tranzitu na daljinu veoma se razlikuju od onih izazvanih smrtonosnim zaraznim mikroorganizmima kao što je COVID-19 i zahtevaju različite reakcije. Komunikacije moraju biti standardizovane i podržane. Važno je identifikovati faktore rizika za loš odgovor zajednice na katastrofe zaraznih bolesti kao što su epidemije, „pre i posle“ studija koje istražuju populaciju u Srbiji koja je pogođena zaraznim katastrofama kao što je pandemija koronavirusa, i studije koje koriste trenutno verifikovani model i metode simulacije. Iz tog razloga, jačanje sistema upravljanja rizikom od katastrofe istraživanjem, razvojem i primenom inovativnih rešenja u ovoj oblasti može imati efekat smanjenja rizika od katastrofe, što će direktno povećati nivo bezbednosti građana i njihovu otpornost na posledice katastrofe. U prošlosti su katastrofe koje su pogodile određena

područja Srbije prouzrokovala ogromne materijalne, ekonomske i ljudske gubitke. Nakon poplava 2014. godine, pored direktne opasnosti po život i zdravlje ljudi, ukupna šteta premašila je 1,7 milijardi evra, što čini više od 4% bruto domaćeg proizvoda. Inovativna rešenja koja će ponuditi DISARIMES mogu smanjiti direktnu štetu javnom i privatnom sektoru. Oni takođe mogu imati efekat smanjenja nivoa gubitaka u glavnim proizvodnim sektorima kao što su poljoprivreda, industrija, trgovina i rudarstvo, ali i štetu na kritičnoj infrastrukturi, koju je skupo popraviti. Njegov uticaj na smanjenje nivoa ranjivosti kritične infrastrukture ublažiće onemogućavanje ili ograničenje ostvarivanja vitalnih državnih funkcija (vršenje vlasti, zdravstvo, obrazovanje, energetika, ekonomske, socijalne i sigurnosne funkcije uopšte). DISARIMES će jasno ukazati na mogućnosti i potrebe za dizajniranjem i primenom inovacija, koje mogu direktno uticati na poslovni sektor da se kreće ka pronalaženju i proizvodnji inovativnih tehničkih rešenja za upravljanje rizikom od katastrofa u svim fazama (spremnost, ublažavanje, odgovor, oporavak, obnova i sanacija). Uticaće na povezanost proizvođača inovativnih tehničkih rešenja i samih korisnika kroz jasnu platformu partnerske saradnje i podrške. Inovativna rešenja u oblasti smanjenja rizika od katastrofe mogu direktno doprineti smanjenju primarnih, sekundarnih i tercijarnih efekata katastrofe na ljude i njihovo zdravlje ako se pravilno primene. Pored toga, jačanje sistema upravljanja rizikom od katastrofe takođe je direktno povezano sa poboljšanjem institucionalnih kapaciteta zdravstvenih ustanova Republike Srbije za sprečavanje ili ublažavanje nastalih zdravstvenih posledica u uslovima katastrofe.

### 2.1. Diseminacija rezultata

Projekat DISARIMES podrazumeva upotrebu širokog spektra komunikacije i širenja informacija o rezultatima istraživanja i inovativnim rešenjima u svim fazama upravljanja rizikom od katastrofa: a) Javna veb stranica DISARIMERS (RDI Plan i baza znanja i Naučno- profesionalno društvo, osetljivost, ranjivost, individualna i karta više opasnosti) i društvene mreže (Instagram, Facebook, Twitter, LinkedIn, Research gate, Academia.edu itd.); b) organizovane konferencije za medije koje će predstaviti informacije o projektu, rezultatima istraživanja i inovativnim rešenjima koja će se primeniti u sistemu upravljanja rizikom od katastrofe; c) Naučna konferencija, seminari i obuke za upravljanje rizikom od katastrofa. U njemu će se kontinuirano

prikazivati sve informacije o projektnim aktivnostima i rezultatima istraživanja; d) U Međunarodnom časopisu za upravljanje rizicima od katastrofa, više tomova biće posvećeno objavljivanju istraživačkih radova o rezultatima projekta u otvorenom pristupu; e) Naučni radovi (nacionalni časopisi, međunarodni časopisi) u otvorenom pristupu biće objavljeni u nacionalnim i međunarodnim časopisima; f) Publikacije u obliku monografija, izveštaja i pregleda inovativnih rešenja u otvorenom pristupu; g) događaji poput radionica, seminara, obuka itd.; h) Biće uspostavljen bilten DISARIMES koji će se slati predstavnicima svih entiteta i snaga sistema za smanjenje rizika od katastrofe u Srbiji; i) SharePoint će biti uspostavljen kako bi omogućio deljenje dokumenata, datoteka, spiskova kontakata, isporuke i svih ostalih relevantnih projektnih dokumenata svim istraživačima i spoljnim stručnjacima koji su uključeni; j) Redovne telefonske konferencije između svih istraživača, kao i među ostalim naučnicima i stručnjacima uključenim u dizajniranje inovativnih rešenja.

Tokom početne faze (prva 1-2 projektna meseca), aktivnosti komunikacije i širenja odnosiće se na stvaranje baze podataka sa rezultatima prethodnih katastrofa u Srbiji u poslednjih nekoliko decenija, prikupljanje svih mapa, prezentaciju projektnih aktivnosti, tekuće istraživačke aktivnosti, kao i postignuti rezultati u uspostavljanju baze znanja i naučno- stručne zajednice. Tokom faze pokretanja (2-6 projektnih meseci), aktivnosti komunikacije i širenja odnosiće se na prezentaciju baze znanja o RDI-u, naučno- stručne zajednice, rezultata SVOT analize itd. Pored toga, u ovoj fazi, kroz promotivne aktivnosti, naučna i stručna javnost će se okupiti da učestvuju u razvoju baze znanja. Tokom faze proširenja (6-12 projektnih meseci), svi glavni rezultati biće predstavljeni u vezi sa inovativnim rešenjima i mogućnostima što je šire moguće kroz sve komunikacione kanale projekta. U ovoj fazi uspostaviće se komunikacija sa ključnim političkim predstavnicima, kao i ostalim donosiocima odluka u Srbiji relevantnim za strateško upravljanje rizikom od katastrofe.

## 2.2. Plan implementacije

Plan implementacije projekta uključuje 5 radnih paketa: a) RP 1 - Prirodni uslovi sa analizom pojedinačne opasnosti i više opasnosti; b) RP 2 - SWOT analiza i okvir; c) RP 3 - RDI baza znanja i praćenje; d) RP 4 - Naučno- profesionalna mreža i izgradnja zajednice; e) RP 5 - Inovacije u politici za upravljanje rizikom od katastrofe.

a) RP 1 - Prirodni uslovi sa analizom pojedinačne opasnosti i više opasnosti

Ciljevi: Razvoj prostorne baze podataka koja sadrži sastavljene tematske mape i sve rezultirajuće pojedinačne i višestruke mape opasnosti, mape ranjivih zona u različitim zaštićenim područjima, podatke o praćenju i mape promena za projektni period i kvantifikaciju praćenih parametara prirodnih uslova i razvoj potencijalnih modela. Takođe, cilj je kvantifikacija praćenih parametara prirodnih uslova i razvoj potencijalnih modela i stvaranje atlasa svih pojedinačnih mapa opasnosti, mapa više opasnosti, mapa ranjivosti, tekstualni opisi i druge relevantne informacije. Specifični ciljevi su: a) Analiza prirodnih uslova i prirodnih katastrofa u poslednjih nekoliko decenija; b) Analiza pojedinačne opasnosti i više opasnosti; c) Upravljanje opasnostima.

#### *Opis projektnih aktivnosti*

- ST1.1. Stvaranje baze podataka koja će sadržati podatke potrebne za analizu geo- opasnosti i rezultujuće podatke i koja će se redovno ažurirati sa novim podacima i rezultatima analize. Analiza prirodnih uslova (sastavljanje i obrada postojeće baze podataka sa dokumentacijom i podacima u analognom i digitalnom obliku; upotreba prikupljenih podataka za složenu analizu prirodnih uslova kao osnovnih faktora za pojavu geo-hazarda; kreiranje i ažuriranje baze podataka; rad na terenu (preliminarno mapiranje različitih prirodnih uslova, analize terena sa kritičnim karakteristikama - nagib itd.);
- ST1.2. Analiza pojedinačne opasnosti i više opasnosti (mapiranje osetljivosti na pojedinačne opasnosti; identifikovanje zaštićenih prirodnih resursa, ugroženih staništa/biotopa / vrsta, kulturno-istorijskog nasleđa; procena ugroženosti (mapiranje) identifikovanih zaštićenih područja; kreiranje individualnih i višestrukih mapa opasnosti; definisanje i ocrtavanje najugroženijih zona preklapanjem identifikovanih zaštićenih područja i mape više opasnosti; pokretanje i ažuriranje BAZE ZNANJA sa izlazima 1. i 2. faze;
- ST1.3. Upravljanje opasnostima (detaljna procena ranjivosti kroz različite scenarije; preraspodela nivoa ranjivosti na osnovu gore pomenute detaljne procene ranjivosti, što podrazumeva da najugroženije zone zahtevaju intenziviranje primene mere, kako bi se zaštitile vrednosti unutar određenih područja; definisanje tehnika ublažavanja kojima bi se efekti opasnosti mogli u određenoj meri

umanjiti; definisanje strateškog plana upravljanja, sugerisanjem ograničenja za korišćenje zemljišta, planiranje i izgradnju infrastrukture i delatnosti (turizam, saobraćaj itd.) koje može se primeniti na svim nivoima planiranja u budućnosti).

#### *Rezultati realizovanih projektnih zadataka*

- D1.1. Prostorna baza podataka koja sadrži sastavljene karakteristike reljefa, hidrometeorološke podatke, korinovski pokrivač, prostorne planove, tematske karte i sve rezultirajuće pojedinačne i višestruke karte opasnosti, mape ranjivih zona u različitim zaštićenim područjima, podatke o monitoringu itd. Prva faza će dati pouzdanu osnovu za definisanje prostornog rasporeda prirodnih uslova koji su doveli do prirodnih opasnih pojava. Prikupljanje podataka, analiza i sinteza dostupnih podataka o prirodnim opasnostima (klasifikovanih prema poreklu, starosti, intenzitetu, veličini, učestalosti i posledicama) pomoći će u odvajanju područja koja su podložna prirodnim katastrofama;
- D1.2. Razvoj potencijalnih modela prema odnosu parametara prirodnog stanja (padavina, ispuštanja itd.) i prirodnih katastrofa;
- D1.3. Atlas svih pojedinačnih mapa opasnosti, mapa više opasnosti, mapa ranjivosti, tekstualni opisi i druge relevantne informacije. Biće stvorena mapa koja prikazuje najugroženije područje od prirodnih opasnosti u Srbiji.

#### *b) RP 2 - SWOT analiza i okvir*

Ciljevi: Proceniti i identifikovati snage (prednosti), slabosti (nedostaci), mogućnosti (inovacioni potencijal) i pretnje za sistem upravljanja rizikom od katastrofa u Srbiji sa posebnim fokusom na spremnost, ublažavanje, odgovor i oporavak od katastrofe u sledećim mestima: Beograd, Novi Sad, Kragujevac, Niš, Obrenovac, Kraljevo, Jagodina, Svilajnac, Subotica, Lapovo, Smedervska Palanka, Velika plana, Bajina Bašta, Užice.

#### *Opis projektnih aktivnosti*

- ST2.1. Analiza, identifikacija i izbor matrice faktora ili indikatora za procenu snaga, slabosti, prilika i pretnji. Ovaj zadatak će potencirati razvoj naučnog alata ili instrumenta (matrice faktora) koji će se koristiti za procenu snaga, slabosti, mogućnosti i pretnji sistema upravljanja rizikom od katastrofe u Srbiji.

- ST2.2. Analiza i identifikacija najrelevantnijih celina i snaga sistema za smanjenje rizika od katastrofa u čijim organizacijama će se sprovoditi istraživanje. Ovaj zadatak će potencirati stvaranje spiska svih relevantnih subjekata (organi državne uprave, lokalne samouprave, preduzeća, obrazovne institucije, javne organizacije itd.) i snaga (štabovi za vanredne situacije, policija, jedinice civilne zaštite, vatrogasno-spasilačke jedinice, Crveni krst itd.) Sistem upravljanja rizikom od katastrofe u okviru kojeg će se primeniti gore pomenuti istraživački alat ili instrument.
- ST2.3. Primena SWOT analize i predviđenih multimetodnih istraživanja u prethodno odabranim organizacijama, prema jasno utvrđenoj i definisanoj metodologiji za sprovođenje istraživanja. Ovaj zadatak će potencirati realizaciju samog istraživanja i prikupljanje svih relevantnih podataka koristeći SWOT analizu i druga istraživanja kvantitativne i kvalitativne istraživačke tradicije.
- ST2.4. Analiza i interpretacija rezultata, stvaranje SWOT profila i njihova upotreba kao osnova za postavljanje ciljeva, formulisanje strategije i primenu inovativnih mogućnosti. Prikupljeni podaci će se analizirati pomoću različitih softverskih alata kao što su SPSS, Atlas ti itd. Po završetku analize kreiraju se SWOT profili.
- ST2.5. Seminari i konferencije u pomenutoj lokalnoj opštini sa ciljem unapređenja znanja lokalnog stanovništva i srednjoškolaca.

#### *Rezultati realizovanih projektnih zadataka*

- D2.1. Indikatorske (faktorske) matrice za procenu snaga, slabosti, mogućnosti i pretnji DRM sistema (Izveštaj o razvijenoj matrici indikatora za SWOT analizu);
- D2.2. Spisak odabranih relevantnih entiteta i snage sistema upravljanja rizikom od katastrofe (Izveštaj sa lista izabranih relevantnih entiteta i snage sistema upravljanja rizikom od katastrofe);
- D2.3. SWOT analiza i sprovedeno multimetodsko istraživanje (Izveštaj o sprovedenoj SWOT analizi i multimetodsko istraživanje);
- D2.4. Rezultati analize i interpretacije podataka (Izveštaj prikupljenih podataka).

*c) RP 3 - RDI baza znanja i praćenje*

Ciljevi: Razviti i ažurirati IRP (istraživanje, razvoj, inovacije) Mapa puta - baze znanja sa inovativnim rešenjima i drugim relevantnim informacijama za unapređenje sistema upravljanja rizikom od katastrofa koji će biti dostupni svim građanima Republike Srbije, svim pravnim licima i svim pripadnicima spasilačkih službi. Ta baza će poboljšati sigurnost svih građana u našoj zemlji.

*Opis projektnih aktivnosti*

- ST3.1. Razviti i ažurirati bazu znanja na veb platformi sa otvorenim pristupom. Na početku će se razviti logička struktura baze podataka u odnosu na strukturu i vrste informacija koje će sadržati, kako funkcioniše i kako se prikazuje. Izradiće se mrežna platforma (veb lokacija) koja će podržati usvojenju ideju same baze znanja;
- ST3.2. Pregled i analiza, odabir i davanje prioriteta inovativnim rešenjima i mogućnostima za poboljšanje mera prevencije, pripravnosti i ublažavanja rizika od katastrofa. Na osnovu rezultata SWOT analize, koristeći sve postojeće i generisane izvore podataka, analiziraće se veliki broj publikacija (naučni članci, standardi, knjige itd.) i dokumenata sa ciljem izbora i davanja prioriteta najboljim inovativnim rešenjima u oblasti preventivnih mera, spremnosti i mera za ublažavanje rizika od katastrofe;
- ST3.3. Pregled i analiza, odabir i određivanje prioriteta, inovativnih rešenja i mogućnosti za poboljšanje odgovora na manifestovane rizike od katastrofe. Na osnovu rezultata SWOT analize, koristeći sve postojeće i generisane izvore podataka, analiziraće se veliki broj publikacija (naučni članci, standardi, knjige itd.) i dokumenata kako bi se odabralo i dalo prioritet najboljim inovativnim rešenjima u polje reagovanja na manifestovane rizike od katastrofe, M18);
- ST3.4. Pregled i analiza, odabir i određivanje prioriteta, inovativnih rešenja i mogućnosti za poboljšanje mera oporavka od katastrofe. Na osnovu rezultata SWOT analize, koristeći sve postojeće i generisane izvore podataka, analiziraće se veliki broj publikacija (naučni članci, standardi, knjige itd.) i dokumenata kako bi se odabralo i dalo prioritet najboljim inovativnim rešenjima u polju mera za oporavak od katastrofe.

### *Rezultati realizovanih projektnih zadataka*

- D3.1. Baza znanja na veb platformi (Izveštaj o uspostavljenoj bazi znanja u odnosu na njen sadržaj, karakteristike i logičku strukturu funkcionisanja);
- D3.2. Inovativna rešenja i mogućnosti za unapređenje mera sprečavanja, pripravnosti i ublažavanja rizika od katastrofa (Izveštaj o inovativnim rešenjima i mogućnostima za unapređenje mera sprečavanja, pripravnosti i ublažavanja rizika od katastrofa);
- D3.3. Inovativna rešenja i mogućnosti za poboljšanje odgovora na manifestovane rizike od katastrofe (Izveštaj o inovativnim rešenjima i mogućnostima za poboljšanje odgovora na manifestovane rizike od katastrofe);
- D3.4. Inovativna rešenja i mogućnosti za poboljšanje mera za oporavak od katastrofe (Izveštaj o inovativnim rešenjima i mogućnostima za poboljšanje mera za oporavak od katastrofa).

#### *d) RP 4 - Naučno-profesionalna mreža i izgradnja zajednice*

Ciljevi: U potpunosti razviti naučno-profesionalnu mrežu DISARIMES koja uključuje širok spektar naučnika, stručnjaka i zainteresovanih građana iz oblasti upravljanja rizikom od katastrofa i profesija i organizacija civilne zaštite i svih zainteresovanih građana Srbije i šire.

#### *Opis projektnih aktivnosti*

- ST4.1. Izgradnja otvorene naučno-profesionalne mreže DISARIMES kako bi se olakšao prenos znanja, iskustva i razmišljanja u vezi sa svim fazama upravljanja rizikom od katastrofe. Da bi se stvorila mreža, razviće se struktura, modaliteti rada mreže i sama platforma koja će omogućiti prenos znanja, iskustva i razmišljanja u vezi sa svim fazama upravljanja rizikom od katastrofe. Pored toga, biće umrežen sa RDI bazom znanja. Programi i kampanje biće razvijeni za angažovanje naučnika i praktičara u mreži. Biće određeni načini registracije članova mreže DISARIMES, pristupa mrežnoj platformi na mreži i upravljanja njome;
- ST4.2. Povezivanje DISARIMES mreže sa drugim relevantnim mrežama kao što je DAREnet itd. Sve mreže koje su direktno ili indirektno povezane sa ciljevima uspostavljanja DISARIMES mreže

biće identifikovane. Razviće se modaliteti za koordinaciju i saradnju između ovih mreža. Takođe, povezivanje mreže DISARIMES sa drugim spoljnim stručnjacima iz drugih naučno-stručnih disciplina značajnih za upravljanje rizikom od katastrofe. Da bi se olakšala najoptimalnija inovativna rešenja, razviće se načini, standardi i procedure za uspostavljanje saradnje sa spoljnim stručnjacima i organizacijama;

- ST4.3. Podržati DISARIMES prvu međunarodnu naučnu konferenciju o upravljanju rizikom od katastrofa u Srbiji sa ciljem primene inovativnih rešenja. U Srbiji će biti organizovan program i prva konferencija iz oblasti upravljanja rizikom od katastrofa koja će okupiti sve naučnike i stručnjake iz pomenute oblasti. Dalji programi jačanja i podrške biće razvijeni za prvi međunarodni časopis - Međunarodni časopis za upravljanje rizikom od katastrofa u Srbiji, u kojem će se promovisati inovativna rešenja.

#### *Rezultati realizovanih projektnih zadataka*

- D4.1. DISARIMES naučno-profesionalna mreža (Izveštaj mreže i 1. izveštaj o napretku u izgradnji zajednice / mreže);
- D4.2. Veze DISARIMES-a sa drugim relevantnim mrežama i spoljnim ekspertima (Izveštaj o vezama DISARIMES-a sa drugim spoljnim stručnjacima i 3. izveštaj o napretku u izgradnji zajednice / mreže);
- D4.3. Prva naučna konferencija o upravljanju rizikom od katastrofe, održani seminari u različitim lokalnim samoupravama, edukovani učenici srednjih škola na području lokalnih samouprava ugroženih od posledica katastrofa (Izveštaji o organizaciji prve naučne konferencije o upravljanju rizikom od katastrofe, seminarima i edukaciji).

#### *e) RP 5 - Inovacije u politici za upravljanje rizikom od katastrofe.*

Ciljevi: Priprema terena za inovacije u politici upravljanja rizikom od katastrofa. Stvaranje osnova za betonirane strategije inovacija pre katastrofe, odgovora i post-katastrofe za budući razvoj identifikovanih sposobnosti. Takođe, razvijanje strategija, programa i kampanja za jačanje spremnosti sistema upravljanja rizikom od katastrofa u Republici Srbiji sa fokusom na Beograd, Novi Sad, Kragujevac, Niš, Obrenovac, Kraljevo, Jagodinu, Svilajnac, Suboticu, Lapovo, Smedervsku Palanku, Veliku planu, Bajinu Baštu, Užice.

### *Opis projektnih aktivnosti*

- ST5.1. Stvaranje osnova za strategije inovacija pre katastrofe, odgovora i post-katastrofe za budući razvoj identifikovanih sposobnosti. Proverene pretpostavke za lakšu primenu inovativnih rešenja u fazama pre katastrofe, odgovora i posle katastrofe. Sprovođenje istraživanja radi razvoja modela za primenu inovativnih rešenja u oblasti smanjenja rizika od katastrofe;
- ST5.2. Razvijanje strategija, programa i kampanja za jačanje spremnosti sistema upravljanja rizikom od katastrofe u Republici Srbiji. Dizajniranje i pisanje strategija, programa i kampanja za jačanje spremnosti sistema upravljanja rizikom od katastrofe;
- ST5.3. Razvoj i primena programa građanskog obrazovanja i obuke za pravovremeni i odgovarajući odgovor na katastrofe. Dizajniranje, primena i testiranje programa građanskog obrazovanja i obuke za pravovremeni i odgovarajući odgovor na katastrofe.

### *Rezultati realizovanih projektnih zadataka*

- D5.1. Osnove za sprovođenje betonskih inovacija pre katastrofe, odgovora i post- katastrofe (Izveštaj pripremljenog tla za inovacije u politici upravljanja rizikom od katastrofe);
- D5.2. Strategije, programi i kampanje za povećanje nivoa pripravnosti i poboljšanje svih faza upravljanja rizikom od katastrofe u Srbiji (Izveštaj o razvijenim strategijama, programima i kampanjama za povećanje spremnosti sistema upravljanja rizikom od katastrofe);
- D5.3. Programi obrazovanja i obuke (Izveštaj o osmišljenim programima obrazovanja i obuke).

**Tabela 1.** Pregled rezultata sa projekta. Izvor: obrada autora.

Rezultati - ID	Naziv rezultata
D1.1	Prostorna baza podataka koja sadrži sastavljene tematske mape i sve rezultirajuće pojedinačne i višestruke mape opasnosti, mape osetljivih zona u različitim zaštićenim područjima, podatke o praćenju i mape promena za projektni period
D1.3	Atlas svih pojedinačnih mapa opasnosti, mapa više opasnosti, mapa ranjivosti, tekstualni opisi i druge relevantne informacije
D2.3	Sprovedena SWOT analiza i multimetodsko istraživanje, realizovane edukacije po lokalnim samoupravama
D2.4	Rezultati analize i tumačenja podataka
D3.1	Baza znanja na veb platformi dostupna svim građanima Republike Srbije
D3.2	Inovativna rešenja i mogućnosti za unapređenje mera sprečavanja, pripravnosti i ublažavanja rizika od katastrofa
D3.3.	Inovativna rešenja i mogućnosti za poboljšanje odgovora na manifestovane rizike od katastrofe
D4.1.	Inovativna rešenja i mogućnosti za poboljšanje mera za oporavak od katastrofe
D5.1.	DISARIMES naučno-stručna mreža
D5.2.	Osnovi za primenu betonskih inovacija pre katastrofe, odgovora i post-katastrofe

### 3. Zaključak

DISARIMES će jasno ukazati na mogućnosti i potrebe za dizajniranjem i primenom inovacija, koje mogu direktno uticati na poslovni sektor da krene ka pronalaženju i proizvodnji inovativnih tehničkih rešenja za upravljanje rizikom od katastrofa u svim fazama (spremnost, ublažavanje, odgovor, oporavak, obnavljanje i sanacija). Utiće na povezanost proizvođača inovativnih tehničkih rešenja i samih korisnika kroz jasnu platformu partnerske saradnje i podrške. Inovativna rešenja u oblasti smanjenja rizika

od katastrofe mogu direktno doprineti smanjenju primarnih, sekundarnih i tercijarnih efekata katastrofe na ljude i njihovo zdravlje ako se pravilno primene. Pored toga, jačanje sistema upravljanja rizikom od katastrofe takođe je direktno povezano sa poboljšanjem institucionalnih kapaciteta zdravstvenih ustanova Republike Srbije za sprečavanje ili ublažavanje nastalih zdravstvenih posledica u uslovima katastrofe. U obrazovnom sistemu RS, od 1975. do 1993. godine, postojao je predmet pod nazivom Odbrana i zaštita, u kojem su učenici, između ostalog, sticali znanja iz oblasti sistema zaštite i spašavanja od različitih vrsta katastrofa. Danas se ponovo pojavljuje inicijativa za uvođenje kursa sa sličnim sadržajem kurikuluma. Donosioci odluka mogu koristiti rezultate istraživanja prilikom dizajniranja strategija i programa za uvođenje nastavnog plana i programa Bezbednosne kulture u nastavne programe osnovnih i srednjih škola kako bi se smanjio rizik od katastrofe. Pored toga, da bi tako dobro osmišljen predmet opstao u nastavnim programima, neophodno je vrlo jasno definisati sadržaj i pristupe takvim pitanjima (Cvetković et al., 2017; Ivanov & Cvetković, 2014; Jakovljević, Cvetković, & Gačić, 2015). Pored toga, dobro odabrano nastavno osoblje koje bi izvodilo nastavu iz pomenutog predmeta mora, pored obrazovnog, da ispunjava visoke pedagoške kriterijume. Da bi se dublje razumelo pitanje uvođenja takvog predmeta, potrebno je dodatno istraživanje kako bi se testirao nivo prihvatljivosti određenih tema sadržaja u oblasti bezbednosti, odnosno katastrofe. Program predmeta treba detaljno navesti kako bi se učenicima na jednostavan, prihvatljiv i zanimljiv način izložile ozbiljne teme iz bezbednosti (Cvetković i Filipović, 2018). Utvrđivanjem potreba i ograničenja obrazovanja o katastrofama, DISARIMES će ponuditi inovativna rješenja u pogledu najprikladnijeg i najprihvatljivijeg načina obrazovanja građana RS različitih starosnih kategorija. Naime, građani koji su informisani o rizicima od katastrofe u lokalnim zajednicama, obučeni da pravovremeno i efikasno odgovore na takve situacije, adekvatno opremljeni da prežive takve događaje, verovatnije će sprečiti ili eliminisati posledice. Iz ovih razloga biće razvijeni različiti obrazovni materijali koji će se koristiti za podizanje nivoa svesti građana o samim prirodnim i tehničkim i tehnološkim opasnostima, kao i o načinima na koji građani mogu adekvatno odgovoriti.

## 4. Reference

1. Akter, S., & Wamba, S. F. (2019). Big data and disaster management: a systematic review and agenda for future research. *Annals of Operations Research*, 283(1), 939-959.
2. Al-ramlawi, A., El-Mougher, M., & Al-Agha, M. (2020). The Role of Al-Shifa Medical Complex Administration in Evacuation & Sheltering Planning. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 19-36.
3. Aleksandrina, M., Budiarti, D., Yu, Z., Pasha, F., & Shaw, R. (2019). Governmental Incentivization for SMEs' Engagement in Disaster Resilience in Southeast Asia. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 32-50.
4. Anderson-Berry, L., & King, D. (2005). Mitigation of the impact of tropical cyclones in Northern Australia through community capacity enhancement. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 10(3), 367-392.
5. Aqib, M., Mehmood, R., Alzahrani, A., & Katib, I. (2020). A smart disaster management system for future cities using deep learning, GPUs, and in-memory computing. In *Smart Infrastructure and Applications* (pp. 159-184): Springer.
6. Balluz, L., Schieve, L., Holmes, T., Kiezak, S., & Malilay, J. (2000). Predictors for people's response to a tornado warning: Arkansas, 1 March 1997. *Disasters*, 24(1), 71-77.
7. Chakma, U. K., Hossain, A., Islam, K., & Hasnat, G. T. (2020). Water crisis and adaptation strategies by tribal community: A case study in Baghaichari Upazila of Rangamati District in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 37-46.
8. Creswell, J. W., Klassen, A. C., Plano Clark, V. L., & Smith, K. C. (2011). Best practices for mixed methods research in the health sciences. *Bethesda (Maryland): National Institutes of Health*, 2013, 541-545.
9. Cvetković, M. V., & Miladinović, S. (2018). Spremnost sistema zaštite i spasavanja Republike Srbije za implementaciju integrisanog upravljanja rizicima od katastrofa – preporuke za sprovođenje istraživanja. *Ecologica*, 25(92), 995-1001.
10. Cvetković, V. (2017). Prepreke unapređenju spremnosti građana za reagovanje u prirodnim katastrofama. *Vojno delo*, 69(2), 132-150.

11. Cvetković, V. (2020). *Upravljanje rizicima u vanrednim situacijama - Disaster Risk Management*: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.
12. Cvetković, V., & Janković, B. (2020). Private security preparedness for disasters caused by natural and anthropogenic hazards. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 23-33.
13. Cvetković, V., Kevin, R., Shaw, R., Filipović, M., Mano, R., Gačić, J., & Jakovljević, V. (2019a). Household earthquake preparedness in Serbia – a study from selected municipalities. *Acta Geographica*, 59(1), In press.
14. Cvetković, V., Kevin, R., Shaw, R., Filipović, M., Mano, R., Gačić, J., & Jakovljević, V. (2019b). Household earthquake preparedness in Serbia – a study from selected municipalities. *Acta Geographica*, 59(1).
15. Cvetkovic, V., & Martinović, J. (2020). Innovative solutions for flood risk management. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 71-100.
16. Cvetković, V., Nikolić, N., Nenadić, R. U., Ocal, A., & Zečević, M. (2020). Preparedness and Preventive Behaviors for a Pandemic Disaster Caused by COVID-19 in Serbia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4124.
17. Cvetković, V., Noji, E., Filipović, M., Marija, M. P., Želimir, K., & Nenad, R. (2018). Public Risk Perspectives Regarding the Threat of Terrorism in Belgrade: Implications for Risk Management Decision-Making for Individuals, Communities and Public Authorities. *Journal of Criminal Investigation and Criminology*, 69(4), 279-298.
18. Cvetković, V., Öcal, A., & Ivanov, A. (2019). Young adults' fear of disasters: A case study of residents from Turkey, Serbia and Macedonia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101095. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101095>
19. Cvetković, V., Roder, G., Öcal, A., Tarolli, P., & Dragičević, S. (2018). The Role of Gender in Preparedness and Response Behaviors towards Flood Risk in Serbia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2761. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph15122761>
20. Cvetković, V., Roder, G., Tarolli, P., Öcal, A., Ronan, K., & Dragičević, S. (2017). Flood risk perception and preparedness: a gendered perspective in Serbia. *Disasters*.
21. Cvetković, V., & Svrđlin, M. (2020). Vulnerability of women to the consequences of naturally caused disasters: the Svilajnac case study -

- Ugroženost žena od posledica prirodno izazvanih katastrofa: studija slučaja Svilajnac. *Bezbednost*, 62(3), 43-61.
22. Cvetković, V., Tarolli, P., Roder, G., Ivanov, A., Ronan, K., Ocam, A., & Kutub, R. (2017). *Citizens education about floods: a Serbian case study*. Paper presented at the VII International scientific conference Archibald Reiss days.
  23. Cvetković Vladimir M., Adem, Ö., Yuliya, L., Eric K., N., Goran, M., & Mihailo, J. (2020). Public Risk Perception of Nuclear Power in Serbia: Fear of Exposure to Radiation vs. Social Benefits. *Advance. Preprint*. doi:10.31124/advance.13082240.v1
  24. Cvetković, V. M., Öcal, A., & Ivanov, A. (2019). Young adults' fear of disasters: A case study of residents from Turkey, Serbia and Macedonia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101095. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101095
  25. Diekman, S. T., Kearney, S. P., O'neil, M. E., & Mack, K. A. (2007). Qualitative study of homeowners' emergency preparedness: experiences, perceptions, and practices. *Prehospital and disaster medicine*, 22(06), 494-501.
  26. Drury, J., Cocking, C., & Reicher, S. (2009). Everyone for themselves? A comparative study of crowd solidarity among emergency survivors. *British Journal of Social Psychology*, 48(3), 487-506.
  27. Dufty, N. (2012). Using social media to build community disaster resilience. *The Australian Journal of Emergency Management (peer reviewed)*, 27(1), 40-45.
  28. Etinay, N., Egbu, C., & Murray, V. (2018). Building urban resilience for disaster risk management and disaster risk reduction. *Procedia engineering*, 212, 575-582.
  29. Etkin, D. (1999). Risk transference and related trends: driving forces towards more mega-disasters. *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, 1(2), 69-75.
  30. Falkiner, L. (2006). Impact analysis of the Canadian Red Cross Expect the Unexpected Program. *Institute for Catastrophic Loss Reduction*. Retrieved October, 31.
  31. Fan, C., Zhang, C., Yahja, A., & Mostafavi, A. (2021). Disaster City Digital Twin: A vision for integrating artificial and human intelligence for disaster management. *International Journal of Information Management*, 56, 102049.

32. Fife-Schaw, C. (1995). Questionnaire design. *Research methods in psychology*, 174-193.
33. Haddow, G., & Haddow, K. S. (2013). *Disaster communications in a changing media world*: Butterworth-Heinemann.
34. Henderson, L. J. (2004). Emergency and disaster: pervasive risk and public bureaucracy in developing nations. *Public Organization Review*, 4(2), 103-119.
35. Hesse-Biber, S. N. (2010). *Mixed methods research: Merging theory with practice*: Guilford Press.
36. Hussaini, A. (2020). Environmental Planning for Disaster Risk Reduction at Kaduna International Airport, Kaduna Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 35-49.
37. Ivanov, A., & Cvetković, V. (2014). The role of education in natural disaster risk reduction. *Horizons - international scientific journal*, X (16), 115-131.
38. Jakovljević, V., Cvetković, V., & Gačić, J. (2015). *Prirodne katastrofe i obrazovanje (Natural disaster and education)*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti.
39. Janković, B., & Cvetković, V. (2020). Public perception of police behaviors in the disaster COVID-19 – the Case of Serbia. *Policing An International Journal of Police Strategies and Management*. doi:10.1108/PIJPSM-05-2020-0072
40. Jha, D. (2020). Indicator based assessment of integrated flood vulnerability index for Brunei Darussalam. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 47-70.
41. Kalkman, J. P., & de Waard, E. J. (2017). Inter-organizational disaster management projects: Finding the middle way between trust and control. *International Journal of Project Management*, 35(5), 889-899.
42. Kapucu, N., & Demiroz, F. (2017). Interorganizational networks in disaster management. In *Social network analysis of disaster response, recovery, and adaptation* (pp. 25-39): Elsevier.
43. Kaur, B. (2020). Disasters and exemplified vulnerabilities in a cramped Public Health Infrastructure in India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 15-22.
44. Kohn, S., Eaton, J. L., Feroz, S., Bainbridge, A. A., Hoolachan, J., & Barnett, D. J. (2012). Personal disaster preparedness: an integrative

- review of the literature. *Disaster medicine and public health preparedness*, 6(03), 217-231.
45. Kostadinov, S., Dragičević, S., Stefanović, T., Novković, I., & Petrović, A. M. (2017). Torrential flood prevention in the Kolubara river basin. *Journal of Mountain Science*, 14(11), 2230-2245.
  46. Krosnick, J. A. (2018). Questionnaire design. In *The Palgrave handbook of survey research* (pp. 439-455): Springer.
  47. Kumiko, F., & Shaw, R. (2019). Preparing International Joint Project: Use of Japanese Flood Hazard Map in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 62-80.
  48. Lettieri, E., Masella, C., & Radaelli, G. (2009). Disaster management: findings from a systematic review. *Disaster Prevention and Management*, 18(2), 117-136. doi:10.1108/09653560910953207
  49. Levac, J., Toal-Sullivan, D., & OSullivan, T. L. (2012). Household emergency preparedness: a literature review. *Journal of community health*, 37(3), 725-733.
  50. Mano, R., A, K., & Rapaport, C. (2019). Earthquake preparedness: A Social Media Fit perspective to accessing and disseminating earthquake information. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 19-31.
  51. Meissner, A., Luckenbach, T., Risse, T., Kirste, T., & Kirchner, H. (2002). *Design challenges for an integrated disaster management communication and information system*. Paper presented at the The First IEEE Workshop on Disaster Recovery Networks (DIREN 2002).
  52. Miles, B., & Morse, S. (2007). The role of news media in natural disaster risk and recovery. *Ecological Economics*, 63(2), 365-373.
  53. Mileti, D., & Fitzpatrick, C. (1993). The great earthquake experiment: Risk communication and public action. WESTVIEW PRESS, 5500 CENTRAL AVENUE, BOULDER, CO 80301-2877(USA). 1993.
  54. Moe, T. L., Gehbauer, F., Senitz, S., & Mueller, M. (2007). Balanced scorecard for natural disaster management projects. *Disaster Prevention and Management*, 16(5), 785-806. doi:10.1108/09653560710837073
  55. Moşteanu, N. R., Faccia, A., & Cavaliere, L. P. L. (2020). *Disaster Management, Digitalization and Financial Resources: key factors to keep the organization ongoing*.

56. Moszynski, P. (2012). New communications technologies can improve responses to disasters, says report. *BMJ*, 344.
57. Muttarak, R., & Pothisiri, W. (2013). The role of education on disaster preparedness: case study of 2012 Indian Ocean earthquakes on Thailand's Andaman Coast. *Ecology and Society*, 18(4), 51.
58. Ocal, A. (2019). Natural Disasters in Turkey: Social and Economic Perspective. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 51-61.
59. Ocal, A., Cvetković, V. M., Baytiyeh, H., Tedim, F., & Zečević, M. (2020). Public reactions to the disaster COVID-19: A comparative study in Italy, Lebanon, Portugal, and Serbia. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*. doi:10.1080/19475705.2020.1811405
60. Olawuni, P., Olowoporoku, O., & Daramola, O. (2020). Determinants of Residents' Participation in Disaster Risk Management in Lagos Metropolis Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 1-18.
61. Oloruntoba, R., Sridharan, R., & Davison, G. (2018). A proposed framework of key activities and processes in the preparedness and recovery phases of disaster management. *Disasters*, 42(3), 541-570.
62. Pelling, M., & Wisner, B. (2012). *Disaster risk reduction: Cases from urban Africa*: Routledge.
63. Perić, J., & Cvetković, V. (2019). Demographic, socio-economic and phycological perspective of risk perception from disasters caused by floods: case study Belgrade. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 31-43.
64. Poblet, M., García-Cuesta, E., & Casanovas, P. (2018). Crowdsourcing roles, methods and tools for data-intensive disaster management. *Information Systems Frontiers*, 20(6), 1363-1379.
65. Reddick, C. (2011). Information technology and emergency management: preparedness and planning in US states. *Disasters*, 35(1), 45-61.
66. Reininger, B. M., Rahbar, M. H., Lee, M., Chen, Z., Alam, S. R., Pope, J., & Adams, B. (2013). Social capital and disaster preparedness among low income Mexican Americans in a disaster prone area. *Social Science & Medicine*, 83, 50-60.

67. Ronan, K. R., Alisic, E., Towers, B., Johnson, V. A., & Johnston, D. M. (2015). Disaster Preparedness for Children and Families: a Critical Review. *Current Psychiatry Reports*, 17(7), 1-9.
68. Russo, M. R. (2013). Emergency Management Professional Development: Linking Information Communication. *Technology Use and Research Approaches for Community Education and Professional Development*, 102.
69. Saja, A. M. A., Goonetilleke, A., Teo, M., & Ziyath, A. M. (2019). A critical review of social resilience assessment frameworks in disaster management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 35, 101096.
70. Sarma, D., Das, A., & Bera, U. K. (2020). An optimal redistribution plan considering aftermath disruption in disaster management. *Soft Computing*, 24(1), 65-82.
71. Siniscalco, M. T., & Auriat, N. (2005). Questionnaire design. *Quantitative research methods in educational planning*, 8.
72. Thennavan, E., Ganapathy, G., Chandrasekaran, S., & Rajawat, A. (2020). Probabilistic rainfall thresholds for shallow landslides initiation – A case study from The Nilgiris district, Western Ghats, India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 1-14.
73. Timans, R., Wouters, P., & Heilbron, J. (2019). Mixed methods research: what it is and what it could be. *Theory and Society*, 48(2), 193-216.
74. Tomio, J., Sato, H., Matsuda, Y., Koga, T., & Mizumura, H. (2014). Household and Community Disaster Preparedness in Japanese Provincial City: A Population-Based Household Survey. *Advances in Anthropology*, 2014.
75. Uscher-Pines, L., Chandra, A., & Acosta, J. (2013). Household preparedness is not enough: the challenges and opportunities in assessing community readiness for disasters. *Journal of Public Health Management and Practice*, 19, S70-S76.
76. Uscher-Pines, L., Chandra, A., Acosta, J., & Kellermann, A. (2012). Citizen preparedness for disasters: are current assumptions valid? *Disaster medicine and public health preparedness*, 6(02), 170-173.
77. Vasterman, P., Yzermans, C. J., & Dirkzwager, A. J. (2005). The role of the media and media hypes in the aftermath of disasters. *Epidemiologic reviews*, 27(1), 107-114.

78. Vibhas, S., Adu, G. B., Ruiyi, Z., Anwaar, M. A., & Rajib, S. (2019). Understanding the barriers restraining effective operation of flood early warning systems. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 1-17.
79. Vibhas, S., Bismark, A. G., Ruiyi, Z., Anwaar, M. A., & Rajib, S. (2019). Understanding the barriers restraining effective operation of flood early warning systems. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 1-19.
80. Xuesong, G., & Kapucu, N. (2019). Examining Stakeholder Participation in Social Stability Risk Assessment for Mega Projects using Network Analysis. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 1-31.
81. Zhang, J.-Q., Okada, N., & Tatano, H. (2006). Integrated natural disaster risk management: comprehensive and integrated model and Chinese strategy choice. *Journal of natural disasters*, 15(1), 29.
82. Cvetković, V. (2017). Spremnost građana za reagovanje u prirodnim katastrofama izazvanim poplavama u Republici Srbiji (Citizens preparedness for responding to natural disasters caused by floods in Republic of Serbia). *Vojno delo*, 69(1), 153-190.
83. Cvetković, M. V., & Miladinović, S. (2018). Spremnost sistema zaštite i spasavanja Republike Srbije za implementaciju integrisanog upravljanja rizicima od katastrofa – preporuke za sprovođenje istraživanja. *Ecologica*, 25(92), 995-1001.
84. Cvetković, V. (2017). Prepreke unapređenju spremnosti građana za reagovanje u prirodnim katastrofama. *Vojno delo*, 69(2), 132-150.
85. Cvetković, V., & Janković, B. (2020). Private security preparedness for disasters caused by natural and anthropogenic hazards. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 23-33.
86. Cvetković, V., Kevin, R., Shaw, R., Filipović, M., Mano, R., Gačić, J., & Jakovljević, V. (2019). Household earthquake preparedness in Serbia – a study from selected municipalities. *Acta Geographica*, 59(1), In press.
87. Cvetković, V., Nikolić, N., Nenadić, R. U., Ocal, A., & Zečević, M. (2020). Preparedness and Preventive Behaviors for a Pandemic Disaster Caused by COVID-19 in Serbia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4124.
88. Cvetković, V., Noji, E., Filipović, M., Marija, M. P., Želimir, K., & Nenad, R. (2018). Public Risk Perspectives Regarding the Threat of Terrorism in Belgrade: Implications for Risk Management Decision-Making for

- Individuals, Communities and Public Authorities. *Journal of Criminal Investigation and Criminology*, 69(4), 279-298.
89. Cvetković, V., Öcal, A., & Ivanov, A. (2019). Young adults' fear of disasters: A case study of residents from Turkey, Serbia and Macedonia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101095. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101095>
90. Cvetković, V., Roder, G., Öcal, A., Tarolli, P., & Dragičević, S. (2018). The Role of Gender in Preparedness and Response Behaviors towards Flood Risk in Serbia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2761. doi:<https://doi.org/10.3390/ijerph15122761>
91. Cvetković, V., Roder, G., Tarolli, P., Öcal, A., Ronan, K., & Dragičević, S. (2017). Flood risk perception and preparedness: a gendered perspective in Serbia. *Disasters*.
92. Cvetković Vladimir M., Adem, Ö., Yuliya, L., Eric K., N., Goran, M., & Mihailo, J. (2020). Public Risk Perception of Nuclear Power in Serbia: Fear of Exposure to Radiation vs. Social Benefits. *Advance*. Preprint. doi:10.31124/advance.13082240.v1
93. Janković, B., & Cvetković, V. (2020). Public perception of police behaviors in the disaster COVID-19 – the Case of Serbia. *Policing An International Journal of Police Strategies and Management*. doi:10.1108/PIJPSM-05-2020-0072
94. Kostadinov, S., Dragičević, S., Stefanović, T., Novković, I., & Petrović, A. M. (2017). Torrential flood prevention in the Kolubara river basin. *Journal of Mountain Science*, 14(11), 2230-2245.
95. Ocal, A., Cvetković, V. M., Baytiyeh, H., Tedim, F., & Zečević, M. (2020). Public reactions to the disaster COVID-19: A comparative study in Italy, Lebanon, Portugal, and Serbia. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*. doi:10.1080/19475705.2020.1811405
96. Cvetković, V. (2017). Spremnost građana za reagovanje u prirodnim katastrofama izazvanim poplavama u Republici Srbiji (Citizens preparedness for responding to natural disasters caused by floods in Republic of Serbia). *Vojno delo*, 69(1), 153-190.

Review Article

## STRENGTHENING INTEGRATED DISASTER RISK MANAGEMENT SYSTEM IN SERBIA: DISARIMES

**Vladimir M. Cvetković**<sup>123\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Security Studies, University of Belgrade,  
Gospodara Vučića 50, 11040 Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> Scientific-Professional Society for Disaster Risk Management,  
Dimitrija Tucovića 121, 11056 Belgrade, Serbia

<sup>3</sup> International Institute for Disaster Research, Dimitrija Tucovića 121,  
11056 Belgrade, Serbia

\* Correspondence: [vmc@fb.bg.ac.rs](mailto:vmc@fb.bg.ac.rs)

**Abstract:** In the Republic of Serbia, no comprehensive scientific multimethod research has been conducted to identify weaknesses and opportunities for improving the disaster risk management system. Regarding that, in the paper, author presents project description „Strengthening Integrated Disaster Risk Management System in Serbia - DISARIMES” which shall enable strengthening the disaster risk management system through research, development and innovative solutions implementation in the preparation, mitigation, response, remediation and post-disaster phases. The scientific importance of the projected research is reflected in the creation of assumptions for the advancement of theoretical and empirical knowledge in the scientific field of disaster risk management, bearing in mind that it is a relatively young scientific discipline in Serbia. The results of the project research will make it easier for decision makers in Serbia to understand the shortcomings of the system, but also provide innovative opportunities to improve their functioning in conditions of increasingly frequent and serious disasters. Establishing a scientific and professional society in the field of disaster risk management will create sustainable and necessary conditions for the transfer and improvement of knowledge and experience of importance for raising the level of operability of the system of protection and rescue of the

Republic of Serbia in the event of disasters. A key contribution of the research findings will be to create a sustainable knowledge base that will be supported by the relevant amount of information regarding innovative capabilities and solutions identified as necessary to raise social resilience to a much higher level. In order to achieve the set goals, DISARIMES makes it possible, through a large number of SWOT analyses and other multimethod studies, to clearly identify and systematize the objective deficiencies and barriers encountered by the disaster risk management system in Serbia in all its stages before, during and after disasters, to identify and implement the appropriate solutions based on this. The objectives of the project are: to assess and identify strengths (advantages), weaknesses (disadvantages), opportunities (innovation potential) and threats for the disaster risk management system in Serbia; to develop and update RDI (research, development, innovation) Roadmap – knowledge databases with innovative solutions and other relevant information for improvement of the disaster risk management system; to fully deploy the DISARIMES scientific-professional network involving a broad range of the disaster risk management scientists and civil protection professions and organisations; to prepare the ground for the disaster risk management policy innovations.

**Keywords:** security, disaster, risk management, system, Serbia, research.





*Pregledni članak*

## TAKTIKA ZAŠTITE I SPASAVANJA LJUDI I IMOVINE U KATASTROFAMA IZAZVANIM POŽARIMA

**Steva Miletić<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama, Beograd, Dimitrija Tucovića 121.

\*Kontakt: stevamiletic97@gmail.com; Tel.: +381 61 8172216

**Apstrakt:** Vanredne situacije su neminovne bez obzira na nivo društvenog, privrednog i tehnološkog razvoja. Požari će u većoj ili manjoj meri uvek biti prisutni, teško ih je eliminisati ali se zato rizici od požara mogu procenjivati. Efikasnim sistemom zaštite i spasavanja mogu se sprečiti ozbiljnije posledice koje mogu prerasti u katastrofe. U radu se konkretno govori o taktičkim dejstvima vatrogasno-spasilačke jedinice koje u sistemu zaštite i spasavanja imaju najznačajnije mesto i ulogu. Cilj rada je bliže upoznavanje sa postupcima vatrogasno-spasilačke jedinice, kao i podstrek za podizanje individualne pripremljenosti građana na viši nivo kako bi se adekvatno reagovalo u takvim situacijama.

**Ključne reči:** vanredne situacije; požari; rizici; vatrogasno-spasilačke jedinice; sistem zaštite i spasavanja;

## 1. Uvod

Požari predstavljaju jedan od najznačajnijih izvora opasnosti u savremenom društvu. Sve veća tehničko-tehnološka razvijenost društva utiče na povećanje rizika od nastanka raznovrsnih požara. Upravo stoga, informisanost i svest građana o požarima i preventivnim merama mogu biti ključni za sprečavanje požara, dok znanje, pripremljenost i mere koji građani preduzimaju nakon nastanka požara mogu biti ključni za ublažavanje njihovih posledica (Cvetković, 2017:363). Pred menadžerima bezbednosti je vrlo zahtevan i složen proces u proučavanju i istraživanju fenomenologije požara. Polazeći od multidisciplinarnosti istraživanja katastrofa, istraživači mogu koristiti različite teorije iz psihologije, organizacionih nauka, ekonomije itd. (Cvetković, Filipović, & Gačić, 2018:545). Nemoguće je da upravljanje katastrofama bude uspešno bez razmatranja socijalnih posledica katastrofa (Ocal, 2019:59). Požari u situaciji kada za posledicu imaju ogromne ljudske i materijalne gubitke više se ne smatraju vanrednim događajima već se nazivaju katastrofama. Smit i Vard (Smith & Ward, 1998:35) daju klasifikaciju posledica na direktne i indirektne posledice, koje mogu biti materijalne i nematerijalne. Šteta naneta imovini može se izraziti kao fizička ili materijalna u zavisnosti od stepena oštećenja objekta, odnosno strukture i infrastrukture. Štete se prevode u novčanu formu i mogu se nazvati gubicima. Finansiranje je neophodno za ublažavanje i suočavanje sa rizikom od katastrofa (Aleksandrina et al., 2019:41).

## 2. Pojam i uzroci požara

Požar kao učestala i ozbiljna pretnja bezbednosti ljudi i njihove imovine predstavlja proces nekontrolisanog sagorevanja gorive materije za čiji nastanak je potrebno: prisustvo gorive materije, dostupnost kiseonika, izvor energije i međusobni uticaj navedenih elemenata (Cvetković & Gačić, 2017:327). Požari se mogu razlikovati po tome da li su nastali u zgradama, industrijskom sektoru, transportnim sredstvima, podzemnim jamama itd. Uzroci nastanka požara mogu biti različiti u zavisnosti od načina stvaranja toplote. Tako postoje prirodni (sunčeva toplota, udar groma), mehanički (trenje), kvarovi na električnim instalacijama, samozapaljenja (termofilne bakterije), eksplozije, statistički elektriciteti (Cvetković, 2020:130). Industrijske katastrofe su nepovoljni događaji koji se javljaju u

sektoru proizvodnje određenih dobara ili pružanja usluga u privrednim delatnostima. S napredkom industrijalizacije raste i učestalost različitih industrijskih katastrofa. Mašinska prerada sirovina i serijska proizvodnja olakšavaju život savremenom čoveku, ali usložnjavaju ostvarivanje njegove relativne bezbednosti (Cvetković, 2020:122). Sa druge strane možemo primetiti da građani nemaju dobru percepciju na moguće rizike od požara ni u svojim domaćinstvima odnosno stambenim objektima, pa je samim tim nivo pripremljenosti u slučaju požara na jako niskom nivou (Cvetković & Filipović, 2018).

### **3. Taktika gašenja požara i spasavanje**

U otklanjanju posledica vanrednih situacija izazvanih požarom, podjednako značajnu ulogu imaju različite interventno-spasilačke službe kao što su policija, vatrogasno-spasilačke jedinice, služba hitne medicinske pomoći, vojska i dr. Da bi spomenute službe efikasno otklanjale posledice vanrednih situacija, potrebno je da imaju obučene kadrove koji raspolažu odgovarajućom opremom i sredstvima. Naravno, u zavisnosti od karaktera vanredne situacije, razlikovaće se služba koja će biti glavni koordinator svih aktivnosti. Recimo, ukoliko je do požara došlo usled terorističkog napada, a postoji sumnja da se na licu mesta još uvek nalaze izvršioци krivičnog dela, policija će morati prva da preuzima operativne aktivnosti iz svoje nadležnosti. Sa druge strane, ukoliko je do požara došlo usled curenja opasnih materija itd., vatrogasno-spasilačke jedinice koordiniraće sve aktivnosti (Cvetković i Filipović 2018:95). Prema Nacionalnoj strategiji zaštite i spasavanja, Ministarstvo odbrane i Vojska Srbije nemaju obavezu da razvijaju posebne kapacitete koji bi bili angažovani za izvršenje zadataka zaštite i spasavanja već, u slučaju potrebe, koriste postojeće kapacitete za pružanje podrške civilnim vlastima i nosiocima poslova zaštite i spasavanja (Cvetković, 2020:489). Postoji razlika između tradicionalnog i savremenog upravljanja u katastrofama u smislu režima funkcionisanja, organizacione strukture, prirode informacija, ciljeva i kriterijuma upravljanja (McLoughlin, 1985:53).

Vatrogasno-spasilačke jedinice započinju intervenciju nakon prijema dojave o događaju, koji sadrži sledeća standardna pitanja: šta se i gde dogodilo, koja su štetna dejstva u pitanju, kolika je količina eventualno opasnih materija, ko se javlja i s kojeg broja telefona poziva. Nakon prijema dojave

alarmiraju se jedinice, što je izuzetno važno za početak taktičkog dejstva. Alarmiranje jedinica se može izvoditi zvučnim ili svetlosnim signalom. Posle alarmiranja, pripadnici vatrogasno-spasilačkih jedinica, opremljeni ličnom zaštitnom opremom, najbrže što mogu zauzimaju svoja mesta u vatrogasno-spasilačkim vozilima određenim za intervenciju i spremnim za izlazak i kretanje do mesta intervencije. Tokom kretanja do lica mesta, prikupljaju se informacije o intervenciji, koje se mogu odnositi na spoljašnja obeležja mesta događaja koja su dostavljena dojavom s lica mesta i koje im komandno-operativni centar prenosi radio-vezom, kao i lični zaključci rukovodioca intervencije o operativno-tehničkim osobinama objekta. Osnovni zadaci izviđanja podrazumevaju sledeće: utvrđivanje mesta gde se nalaze ugroženi građani, koje im opasnosti prete i koji su putevi i načini njihovog spasavanja, određivanje mesta i razmera požara ili neke druge intervencije, utvrđivanje objekata koji gori, kao i pravaca i brzine širenja požara, uočavanje opasnosti od eksplozije, trovanja, obrušavanja i drugih opasnosti koje usložavaju akciju gašenja i određivanje mogućih puteva i pravaca za uvođenje snaga i sredstava (Cvetković, 2020:485).

Licu mesta se mora pristupiti krajnje obazrivo, vodeći računa o ličnoj bezbednosti, i pažljivo proceniti koliki je i koji prostor zahvaćen štetnim dejstvima. Tom prilikom se preporučuje da pripadnici vatrogasno-spasilačkih jedinica koriste dvogled i da se ne približavaju previše licu mesta. U skladu s dostupnim informacijama, treba obezbediti minimalnu bezbednu udaljenost. Imajući u vidu navedeno, može se pretpostaviti da će vatrogasci-spasioci koji prvi stignu na lice mesta biti uplašeni obimom zadatka koje treba da izvrše za kratko vreme, kao i složenošću i razmerama katastrofe. Čak će se i većina iskusnih rukovodilaca tih jedinica suočiti s problemom da za kratko vreme treba doneti važne odluke, dok s druge strane, istovremeno treba da sagledaju mnogobrojne faktore koji utiču na donošenje tih odluka. Rešenje je u „stupanju u komandni način rada” odnosno u uspostavljanju odgovarajućeg sistema upravljanja (Mlađan & Cvetković, 2011:480; Cvetković, 2013:31-32).

Strategiju delimo na napad i odbranu. Napad se sprovodi kada uslovi požara dozvoljavaju brzo i aktivno delovanje vatrogasaca u opasnoj zoni. Ovakva strategija će se odabrati kada je njenom upotrebom dobit veća od izlaganja riziku i kada postoji dovoljan broj vatrogasaca i adekvatne opreme za uspešnu realizaciju. Dokle god postoji sumnja da u zgradi ima ljudi koji se mogu spasiti, taktički nastup napada se mora primenjivati, i svakako

mora biti razmotren jurišni komandni mod. Svaki taktički nastup napada se odvija u četiri faze: 1. obezbeđivanje snabdevanja vodom; 2. razvijanje pruge i obezbeđivanje vode na mlaznici; 3. ulazak u objekat, pretraživanje i spašavanje; 4. gašenje požara. Nikako ne treba slati vatrogasce u opožareni objekat, ako bezbednost nije adekvatna i ako nije obezbeđeno kontinuirano snabdevanje vodom, odnosno, vatrogasci moraju imati vodu na mlaznici, osim u slučaju da se unesrećeni uočava u neposrednoj blizini ulaza/izlaza u objekat. Poželjno je pored glavne pruge, koja ide do požara, postaviti i dodatnu sa svrhom obezbeđenja povratka navalne grupe. Prilikom ulaska vatrogasaca u opožareni objekat, rukovodilac mora da vodi računa o ventilaciji. Ventilacija može biti prirodna, veštačka pozitivnim pritiskom, podpritiskom, vertikalna, horizontalna itd. Izbor mesta ulaska u objekat treba da bude određeno pravilom da se ulazi putem koji ima najmanje otpora, osim ako je na putu sa većim otporom verovatnoća nalaženja preživelih najveća. Prilikom taktike napada bitno je da vatrogasci u objektu raspršeni vodeni mlaz upotrebe i za hlađenje dima ispod plafona, kako bi sprečili pojavu flešovera. Primarni cilj taktike napada je ući u objekat i dejstvovati što je pre moguće. Što se više okleva, destrukcija požara će biti veća. Što se odbrane tiče, kada su uslovi na požaru takvi da prevazilaze mogućnosti vatrogasne ekipe na mestu događaja, rukovodilac mora da naredi strategiju odbrane koja se izvodi izvan opasne zone. Strategija odbrane je generalno spoljašnja operacija. Ona se bira kada je situacija u požarom zahvaćenom prostoru takva da više nema ništa da se spase i kada je intezitet požara toliko velik da raspoloživa sredstva nisu dovoljna za akciju napada. Uslove za strategiju odbrane nije uvek lako prepoznati. Bitno je napomenuti da ne može istovremeno da se primenjuje strategija odbrane i napada na istom sektoru rada (Sindikata vatrogasaca Srbije).

Prema redosledu važnosti prioriteta na intervenciji su (Sindikata vatrogasaca Srbije):

- 1) bezbednost vatrogasaca-spasilaca;
- 2) bezbednost ugroženih lica;
- 3) stabilizacija događaja;
- 4) zaštita imovine.

Vatrogasno-spasilačke jedinice prilikom gašenja požara primenjuju sledeće taktičke zahvate: unutrašnji napad, spoljni napad i kombinovani napad. Jedno od glavnih načela savremene taktike u gašenju požara je primena tzv. unutrašnje navale. Prodire se u unutrašnjost objekta do samog žarišta

požara. Time se postiže brži i bolji efekat gašenja i izbegava se nepotrebna šteta od sredstva za gašenje. Neophodno je da se za gašenje požara pripremi i drži u ispravnom stanju odgovarajuća sredstva i tehnička oprema. Koja će se sredstva i oprema upotrebljavati za gašenje požara ovisi o vrsti materije koja gori, o intenzitetu gorenja i mestu gde je požar nastao (Radišić, 2017:103).

Evakuacija je organizovano i plansko izmeštanje ljudi, materijalnih i kulturnih dobara iz zona visokog rizika u potpuno bezbedne ili manje rizične zone. Evakuacija ljudi iz objekata ugroženih požarom, jedan je od osnovnih i najvažnijih zadataka vatrogasne jedinice. U zavisnosti od mesta gde je izbio požar ili eksplozija, evakuacija se može izvoditi (Steficek, 2011:33):

- sa visina
- sa površina
- iz dubina

Najbezbedniji putevi spasavanja i evakuacije ljudi su unutrašnje komunikacije zgrada – hodnici, stepenište, ulazi i izlazi. Kada se unutrašnji komunikacioni putevi ne mogu koristiti za bezbednu evakuaciju, treba koristiti spoljna stepeništa ili mobilnu vatrogasnu tehniku. Tu spada upotreba automehaničkih lestava, spusnica, uskočnica, samospasioca i užadi. Danas u uslovima izgradnje višespratnica sa ravnim krovom, za brzu akciju spasavanja se koriste helikopteri i ugrožena lica se izvode na ravan krov, a odatle pomoću helikoptera prevoze na susedne objekte ili na slobodnu površinu (Steficek, 2011:33). Vreme pripreme za evakuaciju je vreme od trenutka kada lice koje će se evakuisati sazna da je nastao požar koji bi mogao da ugrozi život pa do trenutka napuštanja prostorije boravka (vreme u kome lica ocenjuju opravdanost evakuacije, traže svoje članove porodice, kućne ljubimce, vredne stvari i sl. koje nameravaju da povedu odnosno ponesu) (Službeni glasnik Republike Srbije, 22/2019). Percepcija rizika od požara u stambenim zgradama značajna je i odlučujuća dimenzija procesa planiranja zaštite i spasavanja ljudi (Cvetković, 2019:81). Najčešći načini evakuacije ljudi su: iznošenje ljudi; spuštanje sa visine; izvođenje ugroženih pod nadzorom pripadnika vatrogasno-spasilačke jedinice i samostalni izlazak.

Pojedinci i domaćinstva u situacijama kada se suočavaju sa katastrofama moraju da mobilizuju sredstva, iskoriste svoje uštedevine, pozajme novac i da se na adekvatan način izbore sa nastalim posledicama (Cvetković,

2017:53). Veličina domaćinstva se smatra važnim po pitanju katastrofe. To je zato što veličina domaćinstva pomaže u određivanju broja ljudi koji su izloženi katastrofi (Olawuni, Olowoporoku & Daramola, 2020:6).

Integrisano upravljanje prirodnim katastrofama pretpostavlja da ljudi mogu prepoznati, identifikovati i proceniti mnoge rizike od prirodnih katastrofa (Cvetković & Martinović, 2021:72). Prirodne opasnosti generišu prirodne katastrofe tek kada ugroze ljude i njihova materijalna dobra (Wisner, 2004:134) Upravo jedan od tih rizika predstavlja šumski požar. Često se, međutim, mogu čuti komentari specijalista iz različitih oblasti da su šumski požari u većoj meri uslovljeni razvojem vremenskih prilika i konfiguracijom terena nego naporima društvene zajednice na njihovom suzbijanju (Cvetković, Gačić & Jakovljević, 2016:124). Gašenje većih požara može se realizovati metodom direktnog ili indirektnog gašenja. Metoda direktnog gašenja može se sprovesti različitim taktikama (gašenje čela požara, gašenje opkopavanjem požara, gašenje obuhvatanjem požara iz pozadine, gašenje kombinovanjem sa postojećim prirodnim ili veštačkim preprekama), dok se indirektno gašenje požara vrši uklanjanjem gorivog materijala, zaoravanjem gorivog materijala, paljenjem gorivog materijala, polivanjem gorivog materijala i kopanjem kanala sve sa ciljem stvaranja protivpožarnih pruga. Kada je vreme vetrovito, svi šumski požari se gase od žarišta prema špicu požara, tj. u pravcu vetra. Prema vetru se ne može gasiti, jer smeta dim koji guši i ograničava preglednost (Jakovljević, 2011:286). Požari bez obzira o kojoj vrsti se radi izazivaju ozbiljne posledice po ljude i njihovu imovinu. Zbog svojih specifičnosti, šumske požare je veoma teško kontrolisati pogotovo kada se nalaze u razbuktalnoj fazi (Cvetković, 2018:28).

Gašenje šumskih požara vrši se opremom i sredstvima sa zemlje i iz vazduha. Oprema za gašenje sa zemlje deli se prema izradi, nameni i načinu primene na (Jakovljević, 2011:285):

- ručnu (sekire, ašovi, lopate, grabulje, motorne i ručne testere, mlatilice, leđne prskalice i baštenske kofe za zalivanje);
- mehanizovanu (pumpe za vodu, vatrogasne cevi, cisterne, građevinske i ostale mašine, vozila za prevoz ljudstva i opreme);
- pomoćnu (lična zaštitna oprema, oprema za osvetljavanje, oprema za signalizaciju, oprema za prvu pomoć).

Gašenje požara iz vazduha, koje je ekonomičnije i efikasnije od gašenja sa zemlje, vrši se pomoću malih aviona M-18 „Dormader”, klasičnih aviona

„Trackers” i „Hercules”, S-130, helikoptera i velikih aviona „Canader” CL-215. Veliki avion „Canader”, CL-215, specijalno konstruisan i opremljen za gašenje šumskih požara, težak je 11,79 tona (prazan) odnosno 19,1 tonu kada ja napunjen. Raspolaze sa dva rezervoara zapremine od po 5346 litara vode. Brzina aparata ne prelazi 240km/h, a radijus dejstva mu je 40-45 kilometara (Jakovljević, 2011:285).

Sve je veća zabrinutost zbog neizvesnosti okoline, a socijalne ranjivosti čine određene delove podložnijim većoj šteti od drugih (Kaur, 2020:16). Oporavak životne sredine je jedan od najkomplikovanijih zadataka, imajući u vidu složenost funkcionisanja prirodnih zakona. Potrebno je mnogo vremena da bi se uspostavilo stanje pre katastrofe, kao i znatni resursi za efikasno saniranje nastalih posledica (Cvetković, 2020:518). Obuci i prekvalifikaciji osoblja, posebno onih koji se bave upravljanjem životnom sredinom treba posvetiti punu pažnju (Hussaini, 2020:48).

#### **4. Mere zaštite od požara**

Zaštita od požara ostvaruje se (Službeni glasnik Republike Srbije, 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni): organizovanjem i pripremanjem subjekata zaštite od požara za sprovođenje zaštite od požara; obezbeđivanjem uslova za sprovođenje zaštite od požara; preduzimanjem mera i radnji za zaštitu i spasavanje ljudi, materijalnih dobara i životne sredine prilikom izbijanja požara; nadzorom nad primenom mera zaštite od požara. Prevencija zaštite od požara, kao ključni element mere predupređenja neželjenog događaja, ali i minimalizovanja eventualnih posledica, obezbeđuje se planiranjem i sprovođenjem preventivnih mera i radnji koje sprečavaju nastanak vanredne situacije i/ili omogućavaju zaštitu ljudskih života i zdravlja, smanjenje ili neutralisanje štete po materijalne resurse, životnu sredinu i radnu okolinu (Petrović, Jovanović & Raković, 2010:129). Prilikom izgradnje objekta, vodi se računa o tome da budu na adekvatnoj udaljenosti jedni od drugih kako bi se izbeglo širenje požara. Unutar objekta se planiraju i konstruišu požarni segmenti (sprat) i sektori (deo unutar sprata), čija je funkcija da požar zadrže izvesno vreme unutar definisanih granica. U proizvodnji se primenjuju bezbedni tehnološki procesi koji onemogućavaju nastanak požara. U drvnoj industriji, primera radi, koriste se sistemi za gašenje požara unutar samog proizvodnog sistema (Cvetković, 2020:360).

## 5. Zaključak

Postojanje dobro koncepirane strategije i politike u oblasti prevencije i odgovora na katastrofe može u znatnoj meri da umanji štete i posledice. Požari su događaji koji imaju veliki uticaj na društvenu zajednicu i narušavaju njihov uobičajni način života, ometaju ekonomske, kulturne i druge uslove i usporava društveni razvoj u celini. Primećujemo da su požari sve učestaliji i predstavljaju prave izazove, a nedostatak finansijskih sredstava ne sme biti razlog za nepreduzimanje nophodnih mera za reagovanje. Dobro koordiniranje i rukovođenje, stručna obuka i adekvatno opremanje jedinice za reagovanje u vanrednim situacijama predstavlja glavni preduslov za smanjenje rizika od katastrofa. Sektor za vanredne situacije Ministarstva unutrašnjih poslova u skladu sa tim ima potrebu da pojača svoje raspoložive kapacitete (Bojičić, 2013).

Bezbednosna kultura građana nije na zavidnom nivou i tome se takođe treba posvetiti pažnja, jer je od velike važnosti za budućnost. Povećanjem svesti o mogućim opasnostima i uticaju požara, ovi događaji bi se znatno smanjili. Porodice, škole, lokalne zajednice imaju jednu od odlučujućih uloga u smanjenju posledica. Intervencija vatrogasno-spasilačke jedinice ali i ostalih spasilačkih službi nekad neće biti pravovremena i upravo tu dolazi do izražaja značaj edukacije i obuke građana koji će u slučaju da se nalaze u blizini mesta događaja preduzeti neophodne mere i pružiti pomoć svojim sugrađanima.

Da bi se unapredila pripremljenost građana za reagovanje u katastrofama izazvanim požarima, građane treba edukovati da nabave aparat za gašenje požara, da pažljivo prouče uputstvo o njegovom korišćenju (aparat na bazi ugljen-dioksida aktivira se odvrtnjem ventila, dok se aparat za gašenje požara na bazi praha aktivira pritiskom ručice, koja se zatim naglo pusti i sačeka nekoliko sekundi) i da u svakom trenutku znaju gde se nalazi. Osim priručnih aparata za gašenje požara, može se koristiti i hidrantska mreža (namenjena gašenju požara u zgradi i drugim javnim objektima). Potrebno je prvo isključiti dotok električne energije, otvoriti hidrant, uzeti crevo i mlaznicu, postaviti ih u odgovarajući položaj za gašenje i odvrnuti ventil. Kao mera prevencije nastanka požara u samom domaćinstvu, potrebno je detaljno očistiti podrum, stambeni prostor i tavan od nepotrebnih zapaljivih materijala. Stepenište i druge evakuacione prolaze treba redovno održavati i upozoravati sugrađane na zabranu skladištenja zapaljivih

materijala u njima. Najbolja prevencija bi bila izgradnja stepeništa i prolaza za evakuaciju od nezapaljivih materijala. Pre izlaska iz domaćinstva u slučaju požara trebalo bi proveriti da li su isključeni svi električni uređaji, pogotovo oni koji stvaraju toplotu. Ukoliko je planiran duži boravak izvan domaćinstva, potrebno je isključiti sve električne uređaje iz utičnica (Cvetković, 2020:439).

## 6. Literatura

1. Aleksandrina, M., Budiarti, D., Yu, Z., Pasha, F., & Shaw, R. (2019). Governmental Incentivization for SMEs' Engagement in Disaster Resilience in Southeast Asia. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 32-50.
2. Bojičić, N. (2013). Pravni položaj sektora za vanredne situacije u Republici Srbiji. Specijalistički rad. Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.
3. Cvetković, V. (2013). Interventno-spasilačke službe u vanrednim situacijama. Beograd: Zadužbina Andrejević
4. Cvetković, V. (2017). Metodologija istraživanja katastrofa i rizika – teorije, koncepti i metode. Beograd: Zadužbina Andrejević.
5. Cvetković, V. (2017). Informisanost građana o nadležnostima vatrogasno-spasilačkim jedinicama u vanrednim situacijama. In *The VIII Scientific and professional conference with international participation – Police and judiciary guarantees of freedom and security in a legal state*, at Hotel "Omorika" on Tara Mountain, Serbia.
6. Cvetković, V. (2018). Baze podataka o rizicima i informacioni servisi podrške odlučivanju u vanrednim situacijama. U *Zbornik radova sa šestog savetovanja o upravljanju rizicima*. Požarevac: Visoka tehnička škola.
7. Cvetković, V. (2019). Risk Perception of Building Fires in Belgrade. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 81-91.
8. Cvetković, V. (2020). Upravljanje rizicima u vanrednim situacijama. Beograd: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.
9. Cvetković, V. & Gačić, J. (2017). Požari kao ugrožavajuća pojava bezbednosti: činioци uticaja na znanje o požarima. Paper presented at the 10th International Conference & Crisis management days: Security

- environment and challenges of crisis management, 24, 25 and 26 may 2017.
10. Cvetković, V. & Filipović, M. (2018). Ispitivanje percepcije rizika o požarima u stambenim objektima - demografski i socio-ekonomski faktori uticaja. *Vojno delo* 70(5), 82-98.
  11. Cvetković, V., & Martinović, J. (2021). Innovate solutions for flood risk management. *International Journal of Disasters Risk Management*, 2(2), 71-100.
  12. Cvetković, V., Gačić, J., & Jakovljević V. (2016). Geoprostorna i vremenska distribucija šumskih požara kao prirodnih katastrofa. *Vojno delo* 68(2), 108-127.
  13. Cvetković, V., Filipović, M., & Gačić, J. (2018). Teorijski okvir istraživanja u oblasti katastrofa. *Ecologica*, 25(91), 545-551.
  14. Hussaini, A. (2020). Environmental Planning for Disaster Risk Reduction at Kaduna International Airport, Kaduna Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 35-49.
  15. Jakovljević, V. (2011). *Civilna zaštita Republike Srbije*. Beograd: Univerzitet u Beogradu Fakultet bezbednosti.
  16. Kaur, B. (2020). Disasters and exemplified vulnerabilities in a cramped Public Health Infrastructure in India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 15-22.
  17. McLoughlin, D. (1985). A framework for integrated emergency management. *Public Administration Review*.
  18. Mladan, D. & Cvetković, V. (2011). Sistem obuke pripadnika Sektora za vanredne situacije ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije. Nacionalna konferencija s međunarodnim učešćem „Zaštita na radu XXI veku: teorija i praksa”, Tara, 4-8. Oktobar 2011.
  19. Ocal, A. (2019). Natural Disasters in Turkey: Social and Economic Perspective. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 51-61.
  20. Olawuni, P., Olowoporoku, O., & Daramola, O. (2020). Determinants of Residents' Participation in Disaster Risk Management in Lagos Metropolis Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 1-19.

21. Petrović, D., Jovanović, P., & Raković, R. (2010). Upravljanje projektnim rizicima. Beograd: Udruženje za upravljanje projektima Srbije-YUPMA, Beograd
22. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od požara stambenih i poslovnih objekata i objekata javne namene, Službeni glasnik Republike Srbije broj 22/2019.
23. Radišić, D. (2017). Zaštita od požara i spasavanje. Banja Luka: Fakultet za bezbjednost i zaštitu.
24. Sindikat vatrogasaca Srbije. Vodič za rukovođenje intervencijom prilikom požara u zatvorenom prostoru. Dostupno na <https://sindikativatrogasaca.org.rs/vodic-za-rukovođenje-intervencijom-prilikom-pozara-u-zatvorenom-prostoru/> Preuzeto 25.02.2021.
25. Smith, K., & Ward, R. (1998). Floods: Physical processes and human impacts. New York: John Wiley & Sons
26. Steficek, I. (2011). Taktika gašenja požara. Kikinda
27. Wisner, B. (2004). At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. London: Routledge
28. Zakon o zaštiti od požara, Službeni glasnik Republike Srbije broj 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni.

Review Article

## TACTICS OF PROTECTION AND RESCUE OF PEOPLE AND PROPERTY IN DISASTERS CAUSED BY FIRES

**Steva Miletic**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Security Studies, University of Belgrade,  
Gospodara Vučića 50, Belgrade, Serbia

\* Correspondence: [stevamiletic97@gmail.com](mailto:stevamiletic97@gmail.com); Tel.: +381 61 8172216

Received: date; Accepted: date; Published: date

**Abstract:** Emergencies are inevitable regardless of the level of social, economic and technological development. Fires will always be

present to a greater or lesser extent, they are difficult to eliminate, but the risks of fires can be assessed. An effective protection and rescue system can prevent more serious consequences that could turn into disasters. The paper specifically talks about the tactical actions of the fire and rescue unit, which have the most important place and role in the protection and rescue system. The aim of the paper is to get acquainted with the procedures of the fire and rescue unit, as well as the incentive to raise the individual preparedness of citizens to a higher level in order to adequately respond in such situations.

**Keywords:** emergency situations; fires, risks; fire and rescue units; protection and rescue system.





*Pregledni članak*

# TAKTIKA ZAŠTITE I SPASAVANJA LJUDI I IMOVINE U KATASTROFAMA IZAZVANIM UPOTREBOM ORUŽJA ZA MASOVNO UNIŠTAVANJE

**Tamara Mančić<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Student na Fakultetu bezbednosti, Univerzitetu u Beograd;  
tamara.mancic997@gmail.com

\* Kontakt: tamara.mancic997@gmail.com; Tel.: +381 65 2957750

**Abstrakt:** Opasne materije su značajan pratilac savremenog sveta i njihova raznovrsnost najbolje dolazi do izražaja kada se koriste u terorističke svrhe. Imajući u vidu takvu raznovrsnost, terorističkim organizacijama stoji na raspolaganju hemijsko, biološko, nuklearno i radiološko oružje. Oružja za masovno uništavanje u terorističke svrhe predstavljaju jednu od pretnji nacionalnoj bezbednosti. U cilju otklanjanja ovakve vrste opasnosti nepohodno je na terenu uključiti rad policije, vatrogasno spasilačke jedinice i službe hitne medicinske pomoći. U radu je dat pregled oružja za masovno uništavanje koja mogu biti upotrebljena u terorističke svrhe i ispituje se njihova mogućnost upotrebe radi ostvarenja terorističkih ciljeva. Najznačajnija procedura postupanja kada je u pitanju rad sa opasnim materijama je procedura koja uključuje 8 koraka. Važno je takodje reći da svaka država ima svoj jedinstven razrađen sistem upravljanja u vanrednim situacijama koji se aktivira u slučaju terorističkog napada izazvanog oružjem za masovno uništavanje.

**Ključne reči:** opasne materije; terorizam; oružje za masovno uništavanje; vatrogasno-spasilačke jedinice; policija; 8 koraka.

## 1. Uvod

Jedan od najozbiljnijih izazova savremenog društva jeste nedostatak svesti o prisustvu različitih opasnosti i mogućnostima uticaja na njih (Keković et al., 2011:17). Međutim, osnovni uzrok pojavljivanja katastrofa, možemo tražiti i nalaziti u ograničenom znanju čovečanstva o okolnom svetu koje često ne dozvoljava predviđanje svih posledica realizacije brojnih naučno tehničkih rešenja i projekata (Bojčić, 2013:130). Jedan od najozbiljnijih scenarija ugrožavanja bezbednosti je vanredna situacija izazvana upotrebom opasnih materija u terorističke svrhe (Cvetković, 2012a: 58). Jedna od definicija opasnih materija, jeste da su to materije koje za vreme proizvodnje, transporta, prerade, skladištenja ili korišćenja u tehnološkom procesu ispuštaju zarazne, opasne prašine, dimove, gasove, kao i štetna zračenja u onim količinama koje mogu da ugroze život i zdravlje ljudi, materijalnih sredstava i okolinu. Teroristički događaji izazvani upotrebom ovog oružja jesu intervencije koje zahtevaju realizaciju posebnih mera od strane jedne ili više hitnih interventnih službi i generalno podrazumevaju učešće velikog broja spasilaca (Mlađan, 2009:255).

Terorizam, sam po sebi, izaziva strah, a naročito ako govorimo o terorizmu u kojem terorističke grupe, rukovođene maksimalizacijom žrtava, posežu za upotrebom opasnih materija. Naravno, radioaktivne, eksplozivne, zapaljive, toksične materije i biološki agensi, po svojoj samoj prirodi predstavljaju opasne materije koje se mogu zloupotребiti (Cvetković, 2013:123). Pri tome, terorizam, kao negativna društvena pojava i savremena pretnja bezbednosti, oduvek je predstavljao teško rešiv bezbednosni problem kako za države, tako i za međunarodni sistem u celini (Bajagić, 2007: 54).

Hemijski terorizam predstavlja upotrebu toksičnih hemikalija kojima se mogu ometati normalne životne funkcije ili naneti smrtne posledice ciljanim žrtvama (Bajagić, 2012:109). Nuklearni terorizam predstavlja globalnu terorističku pretnju koja obuhvata upotrebu ili pretnju upotrebe radioaktivnih materijala. Sve je veća težnja terorista da u svom posedu imaju nuklearno oružje. Posedovanje nuklearnog oružja teroristima omogućava znatnu prednost u ostvarivanju njihovih ciljeva, ali i ogromnu medijsku zastupljenost, što samo po sebi predstavlja jedan od ciljeva terorista. Potrebno je reći da nuklearni terorizam ne obuhvata samo nuklearno oružje već sve nuklearne materijale (Gaćinović, 2012:8). Gaćinović (2012:10) pod biološkim terorizmom podrazumeva upotrebu bioloških agenasa

u terorističke svrhe u cilju izazivanja zaraznih bolesti koje će dovesti do epidemija i pandemija kod civilnog stanovništva ili vojnih formacija. Pod biološkim terorizmom se podrazumeva upotreba i širenje različitih vrsta biološkog oružja, zatim bioloških agenasa i toksina u populistička sedišta radi uništavanja morala kod ljudi i uzrokovanja brojnih žrtava (Čobeljic, 2005:87). Radiološki terorizam podrazumeva upotrebu radiološke bombe od strane terorističke grupe koja u svom sastavu sadrži radioaktivni materijal na osnovu čega se radioaktivni materijal može definisati kao materijal koji sadrži jedan ili više radionuklida.

## **2. Pojmovno određenje vanredne situacije izazvane upotrebom opasnih materija**

Vanredne situacije (Al-ramlawi, El-Mougher, & Al-Agha, 2020; Chakma, Hossain, Islam, Hasnat, & Management, 2020; Ocal, 2019; Mano, Kirshcenbaum, & Rapaport, 2019; Vibhas et al, 2019) izazvane upotrebom opasnih materija jesu događaji koji zahtevaju realizaciju posebnih mera od strane jedne ili više interventno spasilačkih službi i generalno učešće velikog broja spasilaca (Cvetković, 2015:47). S obzirom na karakteristike takvih vanrednih situacija, sve interventno spasilačke službe imaju zajedničke ciljeve kao što su spasavanje i zaštita ljudskih života; ublažavanje patnje; kontrolisanje VS ograničavanjem njene eskalacije; upozoravanje javnosti i preduzeća, savetovanje i pružanje informacija; zaštita zdravlja i bezbednosti osoblja interventno spasilačkih službi; očuvanje životne sredine; zaštita materijalnih dobara imovine koliko je to moguće; održavanje ili obnova kritičnih aktivnosti; održavanje uobičajenih usluga na odgovarajućem nivou (Mlađan i Cvetković, 2012:535). Pojedine opasne hemijske materije imaju duži period inkubacije pa se lako može dogoditi da zaražena osoba ode sa lica mesta gde je došlo do upotrebe oružja za masovno uništenje i prenese zarazu na druga lica (Bowman, 2002:16). Upotreba radioloških disperzionih uređaja u terorističke svrhe danas se povezuje sa opasnošću upotrebe takozvane prljave bombe. Zabrinutost od ovakvog napada je značajno porastao nakon napada na Svetski trgovinski centar u septembru 2001. godine. Ova bomba sadrži radioaktivni materijal koji je povezan sa eksplozivom (Byman, 2008:12). Istorija pokazuje da je oduvek bilo primera upotrebe oružja čija je primena smatrana nehumanom, ali i osude njihove primene. Jedina razlika je u tome što su, usled tehnološkog razvoja koji

je pratio razvoj ljudskog društva, posledice upotrebe današnjih oružja za masovno uništavanje daleko veće i razornije za celo čovečanstvo (Manojlović, 2009:353).

### **3. Mogućnost upotrebe oružja za masovno uništavanje kao jedan od izazova savremenog sveta**

Jedan od najvećih izazova savremenog sveta jeste mogućnost upotrebe oružja za masovno uništavanje od strane nedržavnih grupa pre svega terorističkih grupa, a nakon 11. Septembra 2001. godine i pojave masovnog terorizma ova opasnost je pojačana. Iako je hemijsko i biološko oružje sredinom 80-ih godina bilo već upotrebljavano od nedržavnih aktera, oni su ih upotrebljavali isključivo na tlu svoje zemlje sa minimalnim brojem žrtava napad sekte Aum Šinrikjo u Japanu, napad grupe Radžins u Oregonu – u ovom napadu nije bilo žrtava. Do sada ne postoje poznati slučajevi u kojima je uspešno korišćen nuklearni materijal od strane terorista. U Engleskoj je planirana upotreba radioaktivnog materijala u konvencionalnoj bombi, ali je ovaj napad sprečen (Vaheguru, 2012:468-470). I pored ogromnih napora da se stavi pod kontrolu i smanji količina oružja za masovno uništavanje, i dalje postoji strah od njegove upotrebe. Nagli razvoj nauke, najpre fizike, hemije i biologije, uticao je na to da oružje za masovno uništavanje postane jedna od glavnih pretnji savremenog čoveka (Vučemilović, 2010:247).

### **4. Pojmovno određenje oružja za masovno uništavanje**

Jedna od definicija oružja za masovno uništavanje jeste da oružje za masovno uništavanje označava svako oružje s ciljem da uzrokuje smrt ili dovede do teških fizičkih povreda velikog broja ljudi. Oružje za masovno uništavanje možemo sagledati u užem i širem smislu pa tako u užem smislu, oružje za masovno uništavanje obuhvata četiri vrste oružja i to nuklearno, hemijsko, biološko i radiološko oružje, kao i njihove agense. U širem smislu oružje za masovno uništavanje obuhvata sve toksične i hemijske agense koje su se koristile kao sredstvo napada, takođe uključuje sve mikroorganizme i njihove produkte ukoliko su sredstvo napada. Termin oružje za masovno uništavanje vezuje se za XX vek i snažan razvoj nekoliko tipova naoružanja koji su zbog svojih karakteristika, razorne moći i posledica koje mogu

izazvati uvrštena u posebnu kategoriju oružja koja se naziva oružja za masovno uništavanje (Jović & Nikolić, 2011:14). Smatra se da je pojam „oružje za masovno uništavanje“ prvi put upotrebljen 1945. godine u Sjedinjenim Američkim Državama i najpre je ovaj pojam korišćen da se njime označi atomsko oružje. Nešto kasnije, prema definiciji Ujedinjenih nacija i njenoj Konvenciji o naoružanju, ovaj pojam je pored atomskog oružja podrazumevao i biološko, hemijsko, i atomsko eksplozivno oružje, ali i svako ono oružje koje će nastati u budućnosti i koje će imati efekte kao napred pomenuta oružja (Cvetković & Popović, 2011:151). Postoji mnogo dokaza da teroristi tragaju za potencijalnim modalitetima upotrebe raznovrsnih opasnih materija kako bi izazvali masovne žrtve, a do danas je zabeleženo više od 25 terorističkih napada korišćenjem nuklearnog, hemijskog i biološkog oružja (Cvetković, 2013a:13).

U užem smislu pojam „oružja za masovno uništavanje“ obuhvata hemijsko, nuklearno, biološko, radiološko oružje i njihove agense. U širem smislu pod ovim pojam mogli bi se uvrstiti svi mikroorganizmi i njihovi produkti i toksični hemijski agensi ako su upotrebljeni kao meta ili sredstvo napada, ali i sva industrijska postrojenja koja se bave njihovom proizvodnjom i skladišta u kojima se odlažu mikroorganizmi i hemijski agensi (Cvetković & Popović, 2011:152). Jedan od motiva koji bi mogao navesti teroriste da upotrebe oružje za masovno uništavanje jeste upravo ono što smo malo pre naveli, a to je da bi upotreba ove vrste naoružanja izazvala paniku i dovela do ozbiljnih nereda (Cvetković & Popović, 2011:161).

## **5. Pojmovno određenje hemijskog, nuklearnog, biološkog i radiološkog oružja**

Hemijsko oružje je drugačije od konvencionalnog i nuklearnog naoružanja pa se njegovo delovanje ne može videti kao kod drugih vrsta naoružanja. Često se naziva „tihi ubica“ jer ono može biti bez boje i mirisa što otežava mogućnost njegove detekcije pre nego što izazove ozbiljne posledice (Cvetković & Popović, 2011:153). Pod hemijskim oružjem podrazumevaju se toksične hemikalije kao i municija specijalno pravljenom čijom upotrebom se oslobađaju opasne hemikalije, ali i sva oprema namenjena za upotrebu ovakve municije. Primena ovih hemijskih oružja može dovesti do smrti, onesposobljenosti ili trajnih oštećenja kod životinja i ljudi (Bajagić, 2007:211).

Nuklearno oružje je oružje za masovno uništavanje ljudi, biljaka i životinja. Njegovo dejstvo zasniva se na korišćenju energije atomskog jezgra i nemoguće ga je ograničiti na određeni prostor ili vreme, niti je moguće kontrolisati njegovu primenu. Često se u literaturi naziva oružjem prve generacije, jer je korišćeno za bombardovanje Hirošime i Nagasakija 1945. Godine (Manojlović, 2009:354). Imajući u vidu posledice i destruktivnost nuklearno oružje je potencijalno najsmrtonosnije. Nuklearnom eksplozijom teroristička organizacija može ubiti veliki broj ljudi i izazvati veliku materijalnu štetu (Milojević, 2009:48).

Biološko oružje predstavljaju mikroorganizmi ili njihovi produkti toksini, koji se koriste za namerno izazivanje oboljenja ili smrti uništenja ljudi, životinja ili biljaka (Taylor, 2000:87). U teorijskom smislu, pojam biološkog oružja obuhvata primenu patogenih organizama ili njihovih toksina u ratne svrhe gde se izazivanjem veštačkih oboljenja ljudi, biljaka i životinja nastoji oslabiti otpor protivnika (Jović, 1988:357).

Radiološko oružje je bilo koja naprava, uključujući oružje ili opremu koja nije nuklearno oružje, ali sadrži radioaktivne stvari s namerom da ih raspršuje kako bi izazvala uništenje, oštećenje ili povredu zračenjem proizvedenim raspadanjem takvih stvari (Ferguson, Kazi & Bīrīrā, 2003:219). Pod radiološkim oružjem se podrazumeva bilo koja naprava na različite načine izrađena, uključujući oružje ili opremu za njegovo širenje koja nije nuklearno oružje, ali sadrži radioaktivne materije sa namerom da ih raspršuje kako bi izazvala uništenje, oštećenje ili povredu, zračenjem proizvedenim raspadanjem takvih materija (Ferguson, Kazi & Bīrīrā, 2003: 219).

## **6. Delovanje vatrogasno spasilačkih jedinica u cilju zaštite ljudi od terorističkih napada**

Najizazovniji zadatak sa kojim će se susretati vatrogasno spasilačke jedinice u XXI veku jeste zaštita ljudi od terorističkih napada, a posebno oružja za masovno uništavanje. Delovanje vatrogasno spasilačkih jedinica na teroristički napad prouzrokovan upotrebom oružja za masovno uništavanje je jedna od najkomplikovanih operacija u kojoj će biti izloženo njihovo osoblje. U terorističkom napadu, policija će preuzeti sveukupnu kontrolu i odgovornost za bezbedno upravljanje, ali će glavna odgovornost za spasavanje ljudi i života ostati na vatrogasno spasilačkoj jedinici.

Glavne dužnosti vatrogasno spasilačkih jedinica u terorističkim napadima izazvanim upotrebom oružja za masovno uništavanje su da jedinice stignu što pre na lice mesta terorističkog napada, da imaju predstavu o tome šta se dešava, da unapred razrade taktičke zadatke za postupanja kako bi što efikasnije i bolje otklonili posledice terorističkog napada. Najvažniji zadaci vatrogasno spasilačkih jedinica na licu mesta terorističkog napada izazvanog upotrebom oružja za masovno uništavanje su gašenje i prevencija požara, spasavanje ljudskih života, sprovođenje akcija potrage zaštita i spasavanja, zatim pružanje humanitarne pomoći, otkrivanje, identifikacija, praćenje i upravljanje opasnim materijama i zaštita životne sredine, kao i pružanje tehničke podrške drugim hitnim službama. Osnovna i najvažnija uloga vatrogasno spasilačke jedinice u terorističkom napadu izazvanom upotrebom oružja za masovno uništavanje jeste spasavanje ljudi koji su zarobljeni vatrom, ruševinama i štetnim efektima oružja za masovno uništavanje. U tom slučaju će vatrogasno spasilačke jedinice uticati na sprečavanje i prevenciju posledica usled terorističkog napada, spasavanjem ljudi i preduzimanje drugih mera zaštite. Na lice mesta terorističkog napada komandir vatrogasno spasilačke jedinice će preduzeti sve neophodne mere i kada je u pitanju ocenjivanje svih neophodnih mera pre njegovog dolaska, izvršiće i identifikaciju rizika na licu mesta, formulišaće plan akcije za suočavanje za razvojem situacije, doneće odluke o dodatnim resurisma, takodje će i održavati operativne komande i operacije spasavanja unutar kordona, procenjivaće situaciju i predviđanje potencijalnog razvoja terorističkog napada i staviće naglasak na dogovaranje o nivou lične zaštitne opreme unutar kordona. U cilju efikasnijeg otklanjanja posledica oružja za masovno uništavanje neophodno je da interventno spasilačke službe, poštuju proceduru od 8 koraka koja podrazumeva upravljanje i kontrolisanje područja, identifikaciju problema, evaluaciju opasnosti i rizika, selekciju lične zaštitne odeće i opreme, kontrolu protoka informacija i koordiniranje resursa, sprovođenje prioriternih akcija, dekontaminiranje i čišćenje terena i poslednji korak je okončanje vanredne situacije. Nakon prijema dojave terorističkog napada, vrši se alarmiranje jedinica koje je od velikog značaja za početak taktičkog dejstva VSJ (Mlađan, 2009:196). Kada su VSJ pristigle na mestu VS i nakon izvršene procene rizika, oni moraju biti u stanju da odaberu adekvatnu ličnu zaštitnu opremu. Kao i kod požara, taktička dejstva VSJ u otklanjanju posledica terorističkog napada mogu biti pripremna taktička dejstva, kojima se stvaraju preduslovi za izvršenje osnovnih taktičkih dejstava, osnovna taktička dejstva, kojima se postiže bezbednost ljudi i prekid gorenja i osiguravajuća dejstva, kojima se postižu

uslovi za izvršenje pripremnih i taktičkih dejstava (Mlađan, 2009:194). Na mestu terorističkog napada, vatrogasno spasilačka vozila se moraju postaviti blizu mesta intervencije, na dovoljnom rastojanju i udaljena od uticaja toplote, dima i drugih opasnosti. Međutim, vatrogasno spasilačke jedinice u cilju otklanjanja efikasnijih posledica terorističkog napada moraju pre svega prepoznati pretnje od strane oružja za masovno uništavanje, zatim je potrebno preduzeti mere lične zaštite, potrebno je evakuisati ugrožene osobe iz zabranjene zone... Kada govorimo o terorističkom napadu koji je izazvan upotrebom oružja za masovno uništavanje glavni prioritet i cilj vatrogasno-spasilačkih jedinica je da sačuva ljude i osoblje hitnih službi od opasnih materija, kao i životnu sredinu i imovinu. Kada su VSJ pristigle na mestu VS i nakon izvršene procene rizika, oni moraju biti u stanju da odaberu adekvatnu ličnu zaštitnu opremu. Kao i kod požara, taktička dejstva VSJ u otklanjanju posledica terorističkog napada mogu biti priprema taktička dejstva, kojima se stvaraju preduslovi za izvršenje osnovnih taktičkih dejstava; osnovna taktička dejstva, kojima se postiže bezbednost ljudi i prekid gorenja; i osiguravajuća dejstva, kojima se postižu uslovi za izvršenje pripremnih i taktičkih dejstava (Mlađan, 2009:194). Od velike važnosti je i saradnja vatrogasno spasilačke jedinice sa saradnjom policijskih službenika. Policija predstavlja jednu od najznačajnijih interventno spasilačkih službi.

Njihova saradnja ogleda se u tome da je potrebno zabraniti ulaz u zabranjenu zonu svim onima koji ne poseduju odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu, ličnu opremu za dekontaminaciju, ukoliko nije upoznat sa procedurom za regulisanje ponašanja i postupanje u pomenutim zonama. Policijsko delovanje će biti usmereno na nekoliko temeljnih prioriteta. Prvo je potrebno preduzeti mere samozaštite, a potom definisati mesto događaja, izolirati opasnost, delovati u pružanju pomoći stradalima, zaštititi imovinu i prikupiti dokaze o počinjenju kaznenog dela (Ferguson, Potter & Norwitz 2005:264).

U svom radu, Kenedi daje uopšteni pregled policijske organizacije i zadatke tokom katastrofe i njihov odnos prema uobičajenim policijskim aktivnostima. Naime, on tvrdi da policijski službenici preduzimaju u različitim fazama prirodne katastrofe sledeće zadatke: zaštita života i imovine ljudi, kontrola i regulisanje saobraćaja, kontrola mase, spasavanje i traganje za povređenima, izdavanje upozorenja i obaveštenja, sprovođenje evakuacije. Ipak, rad se ne zasniva ne empirijskom istraživanju već

predstavlja jednu preglednu studiju. Za razliku od Kenedija, drugi istraživači katastrofa spominju pojedine zadatke policijskih službenika, ali u okviru radova koji u svom fokusu nemaju njih, već predstavljaju mnogo šire studije (Kennedy, Michael & Stephen, 1969:54).

## **7. Delovanje policije u cilju zaštite ljudi od terorističkih napada**

Policija će često imati različite zadatke u zavisnosti od mnogobrojnih dimenzija katastrofe. Jedan od istraživača katastrofa, Louel je predložio tipologiju katastrofa u odnosu na karakter pokretne sile i delokrug javnih službi. U svom radu, ukazuje da postoje četiri tipa katastrofe: katastrofe trenutnog udara i većih razmera, katastrofe koje se završe pre nego što iko može bilo šta preduzeti, uobičajeno uništavaju celokupnu zahvaćenu oblast, lokalne katastrofe trenutnog udara posledice su lokalnog nivoa, ostatak zajednice je netaknut, progresivni tip, većih razmera mogu da traju nekoliko sati ili nekoliko nedelja, pogađaju celu zajednicu i šire oblasti, i na kraju progresivni lokalni tip šumski požar (Lowell, 1932:210). U svakom od navedenih tipova katastrofe, policija će imati određene zadatke: recimo u katastrofama trenutnog udara i većih razmera, kao i u lokalnim katastrofama trenutnog udara preduzeće potragu i spasavanje, kontrolu saobraćaja i mase, mere zaštite imovine; u progresivnim katastrofama većih razmera često će policija morati da najpre izda upozorenje, sprovede hitnu evakuaciju, interventno reguliše saobraćaj, preduzme aktivne i pasivne mere zaštite imovine i započne potragu i spasavanje; za razliku od poslednjeg navedenog tipa u progresivnim lokalnim katastrofama policija će najpre sprovesti kontrolu saobraćaja i stvaranja gužvi, potragu i spasavanje i donekle zaštitu imovine (Kennedy, Michael & Stephen, 1969:357). U fazi upozorenja kao glavne mere koje će biti potrebne da se sprovedu jesu mere koje se odnose na načine uzbunjivanja stanovništva, evakuacije i zaštite imovine ljudi koji napuštaju svoje domove. Nakon faze upozorenja sledeća faza je faza reorganizacije u kojoj se dužnosti dodeljuju formalno u kojoj policijski službenici obavljaju zadatke koji nisu u njihovoj nadležnosti. Takođe, nakon ove faze sledi faza čišćenja i traje dvadeset četiri časa nakon događaja katastrofe.

Zadatke koje policija obavlja je moguće podeliti u tri faze i to fazu pre, za vreme i posle katastrofe. Prva faza je faza pre katastrofe u kojoj bi policija

trebalo da razvije planove za regulisanje saobraćaja, za funkcionisanje komunikacija, i bezbednosni plan za svaku vrstu prirodne katastrofe. Druga faza je faza za vreme prirodne katastrofe u kojoj će policija obavljati bezbroj zadataka. Takođe, će policija učestovati u sprovođenju mera pretrage i spasavanja, evakuacije, bezbednom transportu resursa kao što je hrana, voda i ostale zalihe, obezbeđenje kritičnih infrastruktura.. Dok u trećoj fazi u fazi nakon katastrofe, policija će učestvovati u angažovanju ljudi u svoje domove i prihvatne centre...

U zoni visoke radioaktivnosti, pristup treba ograničiti samo na specijalizovane usluge upravljanja posledicama. Do njihovog dolaska dozvoljen je ulaz u navedeno područje izuzetno i samo u slučaju potrebe za spasavanjem ljudskih života. Spoljna zona treba da se formira oko područja visoke radioaktivnosti iz kojeg treba evakuisati javnost kako bi se izbegao ulazak u kontaminirano područje ili smetnje timova za spasavanje. Na taj način privatno vlasništvo biće bolje zaštićeno od lopova oportunističkih. Spoljni pojas treba biti jasno označen i osiguran i po mogućnosti postavljena pokretna ograda. Ulazak u područje dejstva treba izvršiti preko kontrolnog punkta koji će služiti kao mesto okupljanja dolazećih timova i kasnije kao stanica za kontrolu zračenja timova koji napuštaju mesto intervencije. Osobe koje su se zatekle u užem krugu mesta eksplozije treba okupiti na mestu koje se nalazi izvan područja visoke radioaktivnosti kako bi ih naknadno mogli pregledati medicinski timovi i timovi za dekontaminaciju. Isto tako treba ih evidentirati kako bi se kasnije mogle dati informacije o događaju. Za osobe koje su zadobile posledice prilikom eksplozije treba organizovati prevoz do najbliže bolnice. Ako postoji mogućnost da su kontaminirane, treba ih umotati u čebe kako bi se sprečilo širenje kontaminacije. Sve ostale osobe koje su se zatekle na području moguće kontaminacije treba uputiti da pre ulaska u svoje domove skinu odeću i obuću te je odlože u plastične vreće koje ne treba unositi u stanove. Potrebno je istuširati se toplom vodom uz upotrebu običnog sapuna, šamponom za poseban tretman kose koji može smanjiti kontaminaciju kako bi se eventualne radioaktivne čestice uklonile s delova tela koji nisu bili zaštićeni odećom. Informacije o daljem postupanju će biti prosledene preko medija. S obzirom na to da će imovina unutar područja delovanja nakon evakuacije ostati bez nadzora, potrebno ju je zaštititi od kradljivaca koji bi mogli pokušati iskoristiti nastalo stanje (Musolino & Harper 2006:381). Upravljanje i kontrolisanje lokacije je kritična polazna tačka i baza na koju se nadograđuju sve značajne funkcije u vidu odgovora

na situaciju, kao i izgradnja taktike. U ovom koraku potrebno je prići lokaciji vanredne situacije i pozicionirati interventno-spasilačke službe; uspostaviti kontrolu i aktivirati sistem upravljanja u vanrednoj situaciji; izvršiti koordinaciju ostalih interventno-spasilačkih službi; odrediti zone opasnosti unutrašnjih, spoljašnjih i saobraćajnih kordona; ako se ne izoluje oblast vanredne situacije doći će do narušavanja bezbednosti i primene svih mera u cilju zaštite stanovništva sprovođenjem evakuacije (Cvetković, 2012:58). Procena opasnosti i rizika je najkritičnija funkcija koju obavljaju interventno-spasilačke službe kao i faza evaluacije opasnosti i rizika. Ocena informacije o opasnostima i mogućnostima potencijalnih rizika je kritična tačka u odlučivanju pri uspešnom upravljanju. Primarni cilj procesa ocene rizika je da se odredi da li preduzeti ofanzivne ili defanzivne mere i radnje, i koji strateški ciljevi i taktičke opcije treba da budu sprovedene da bi se problem na licu mesta mogao kontrolisati (Cvetković, 2012b:105). U fazi sprovođenja prioritarnih akcija interventno-spasilačke službe postupaju po usvojenim strategijama koje regulišu takvu oblast. Zajedničke strategije za zaštitu ljudi uključuju spasavanje, javne akcije zaštite, upravljanje požarom i operacije oporavka. Jednostavno rečeno, takve strategije obično izvršavaju vatrogasno-spasilačke jedinice sa policijom. Specifični zadaci će uključivati početni ulaz na lokaciju i praćenje radi određivanja stepena sadašnje opasnosti; procenu lica mesta vanredne situacije kako bi se pronašli dokazi koji bi mogli da se koriste u rekonstrukciji događaja; identifikaciju faktora koji su uzrokovali vanrednu situaciju; intervjuisanje osoblja koje je prisustvovalo licu mesta i svedoka da bi se ustanovile dobijene informacije i mišljenja koja su formirana na osnovu raspoloživih podataka; dokumentaciju preliminarnih rezultata (Cvetković, 2013a:59).

## 8. Zaključak

Kada govorimo o terorizmu, možemo reći da su mnoge terorističke organizacije oduvek težile upotrebi destruktivnog oružja kao što je oružje za masovno uništavanje. Jedan od razloga je što su i razvoj nauke i tehnologije, a pre svega razvoj interneta, omogućili terorističkim grupama širom sveta da na vrlo lak način dođu do informacija o hemijskom, biološkom, nuklearnom i radiološkom oružju. Međutim, sama upotreba ovog oružja može u velikoj meri otežati rad svih jedinica zaštite i spasavanja na mestu terorističkog napada. Takođe, možemo videti da Sjedinjene

Američke Države koje se zalažu za sprečavanje širenja oružja za masovno uništavanje u isto vreme usavršavaju postojeće arsenale. Kada pogledamo sve vrste oružja za masovno uništavanje vidimo da je veća verovatnoća da će teroristi lakše doći do biološkog i hemijskog oružja koje će primeniti za ostvarivanje svojih ciljeva, nego do nuklearnog. Možemo pretpostaviti da će u budućnosti mnogim savremenim teroristima u njihovim napadima oružje za masovno uništavanje biti njihov jedini izbor.

Vreme koje je ispred nas, pokazuje nam da dolazi vreme straha, nesigurnosti i opasnosti od terorističkih akcija. Jedan od bezbednosnih problema sa kojim će se susretati države u 21. veku jesu pretnja i strah od upotrebe oružja za masovno uništavanje. Međutim, razvijanje efikasnih nacionalnih strategija za borbu protiv nuklearnog, hemijskog, biološkog i radiološkog oružja uspešno će dati doprinos zaštiti nacionalnih interesa, uključujući privredu, industriju i ekonomiju svake od država regiona.

Postavlja se pitanje šta se sve može preduzeti da bi se što više smanjila mogućnost upotrebe oružja za masovno uništavanje od strane terorističkih organizacija?

Možda odgovor na ovo pitanje najbolje ilustruje izjava američkog sekretara za odbranu Vilijama Koena (William Cohen) koji je rekao: „Ne postoji nijedno odbrambeno sredstvo koje bi samo po sebi bilo dovoljno protiv te pretnje, nego je moramo sagledavati kao hroničnu bolest, neprestano motriti na pojavu ranih simptoma, i biti spremni da primenimo, brzo, kombinovani tretman“ (Stern, 2004:173).

## 9. Reference

1. Al-ramlawi, A., El-Mougher, M., & Al-Agha, M. (2020). The Role of Al-Shifa Medical Complex Administration in Evacuation & Sheltering Planning. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 19-36.
2. Bajagić, M. (2007). *Osnovi bezbednosti*. Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.
3. Bajagić, M. (2012). *Međunarodna bezbednost*. Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.
4. Bojčić, N. (2013). *Finansiranje sistema zaštite i spasavanja u Republici Srbiji*, NBP – Žurnal za kriminalistiku i pravo.

5. Bowman, S. (2002). Weapons of mass destruction: The terrorist threat. Library of congress Washington dc congressional research service.
6. Byman, D. (2008). Iran, terrorism, and weapons of mass destruction. *Studies in Conflict & Terrorism*, 31(3), 169-181.
7. Chakma, U. K., Hossain, A., Islam, K., & Hasnat, G. T. (2020). Water crisis and adaptation strategies by tribal community: A case study in Baghaichari Upazila of Rangamati District in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 37-46.
8. Čobeljić, M. (2005). Savremeni aspekti biološkog oružja, *Nbp journal of criminalistics and law žurnal za kriminalistiku i pravo*, (178). Beograd. Kriminalističko Policijska akademija.
9. Cvetković, V. (2012). Upravljanje u vanrednim situacijama izazvanim zloupotrebom oružja za masovno uništavanje. Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.
10. Cvetković, V. (2013). Interventno-spasilačke službe u vanrednim situacijama. Beograd: Zadužbina Andrejević.
11. Cvetković, V. (2013). Mogućnosti zloupotrebe biološkog oružja u terorističke svrhe. *Bezbednost, godina LV*, 1(2013), 122-140.
12. Cvetković, V. M. (2015). Upravljanje u terorističkim vanrednim situacijama izazvanim upotrebom opasnih materija. Naučna konferencija: Sigurnost urbanih sredina. Eldan Mujanović. Sarajevo, Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije: 63-72.
13. Cvetković, V., Popović, M. (2011). Mogućnosti zloupotrebe oružja za masovno uništavanje u terorističke svrhe. *Bezbednost 2/2011*, 149-168.
14. Ferguson, C. D., Kazi, T., & Bīrīrā, J. (2003). Commercial radioactive sources: surveying the security risks. Monterey: Monterey Institute of International Studies, Center for Nonproliferation Studies.
15. Gaćinović, R. (2012). „Oblici savremenog terorizma“, *Žurnal za kriminalistiku i pravo*, Kriminalističko-policijska akademija, Beograd.
16. Jović, R. C. (1988). Protivhemijska i protivbiološka zaštita u miru i ratu, Privredapublik – radna organizacija za izdavačku delatnost, Beograd.
17. Jović, R., & Nikolić, D. (2011). Hemijsko-radijaciona dimenzija bezbednosti. Tivat: Fakultet za mediteranske poslovne studije, Tivat.
18. Keković, Z., Marić, P., & Komazec, N. (2011). Republik of Serbia natural and odher disaster risk assisment – methodology, *NBP – Journal of criminalistics and law*.

19. Kennedy, W., Michael, B., & V. Stephen. (1969). The police department in natural disaster operations, The disaster research center, department of sociology, University of Delaware.
20. Lowell, J. (1932). „Disaster and the Sequence-Pattern Concept of Social“, *American Journal of Sociology* 38(2), 207-218.
21. Manojlović, S. (2009). Međunarodno pravo i dozvoljenost upotrebe atomskog oružja. *Strani pravni život*, (3), 351-368.
22. Milojević, S. (2009). Nuklearni terorizam. The basics of protecting businesses and entrepreneurship. *Bezbednost*, Beograd, 54(3), 86-109.
23. Mlađan, D. & Cvetković, V. (2012). Police Deployment in Emergency Situations Caused by the Abuse of Weapons of Mass Destruction. U: Međunarodni naučni skup „Dani Arčibalda Rajsa“ (533-547). Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.
24. Mlađan, D. (2009). Sprečavanje i suzbijanje požara, havarija i eksplozija. Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.
25. Musolino, S. V., & Harper, F. T. (2006). Emergency response guidance for the first 48 hours after the outdoor detonation of an explosive radiological dispersal device. *Health Physics*, 90(4), 377-385.
26. Norwitz, J. H., Ferguson, C. D., & Potter, W. C. (2005) “The Four Faces of Nuclear Terrorism,” *Naval War College Review*: Vol. 58 : No. 2 , Article 12.
27. Ocal, A. (2019). Natural Disasters in Turkey: Social and Economic Perspective. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 51-61.
28. Stern, Dž. (2004). Ekstremni teroristi, Alexandria press, Beograd, Monterey: Monterey Institute of International Studies.
29. Taylor, E. R. (2000). Are We Prepared for Terrorism Using Weapons of Mass Destruction?. *Cato Institute: Policy Analysis*, (387).
30. Thennavan, E., Ganapathy, G., Chandrasekaran, S., & Rajawat, A. (2020). Probabilistic rainfall thresholds for shallow landslides initiation – A case study from The Nilgiris district, Western Ghats, India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 1-14.
31. Vibhas, S., Bismark, A. G., Ruiyi, Z., Anwaar, M. A., & Rajib, S. (2019). Understanding the barriers restraining effective operation of flood early warning systems. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 1-19.
32. Vilijams, P. D. (2012). Uvod u studije bezbednosti. Beograd: Službeni glasnik (izabrana poglavlja).

33. Vučemilović, A. (2010). Toksikološke posljedice oružja za masovno uništavanje i noksa u suvremenom ratovanju i terorizmu. Archives of Industrial Hygiene & Toxicology/Arhiv za Higijenu Rada I Toksikologiju, 61(2).

*Review Article*

## TACTICS FOR THE PROTECTION AND RESCUE OF PEOPLE AND PROPERTY IN DISASTERS CAUSED BY THE USE OF WEAPONS OF MASS DESTRUCTION

**Tamara Mančić<sup>1\*</sup>**

1 Student Faculty of Security Studies, University of Belgrade;  
tamara.mancic997@gmail.com

\*Correspondence: tamara.mancic997@gmail.com; Tel.: +381 65 2957750

**Abstract:** Dangerous substances are an important companion of the modern world and their diversity is best expressed when they are used for terrorist purposes. Given such diversity, chemical, biological, nuclear and radiological weapons are available to terrorist organizations. Weapons of mass destruction for terrorist purposes pose one of the threats to national security. In order to eliminate this type of danger, it is necessary to include the work of the police, fire and rescue unit and emergency medical service in the field. The paper gives an overview of weapons of mass destruction that can be used for terrorist purposes and examines their possibility of using them to achieve terrorist goals. The most important procedure when dealing with hazardous substances is a procedure that includes 8 steps. It is also important to say that each state has its own uniquely developed emergency management system that is activated in the event of a terrorist attack caused by weapons of mass destruction.

**Keywords:** hazardous materials; terrorism; weapons of mass destruction; fire and rescue units; police; 8 steps.





*Pregledni članak*

## VOLONTERIZAM U USLOVIMA KATASTROFA

**Marina Jovanović** <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama, Beograd, Dimitrija Tucovića 121

\*Kontakt: minajovanovic1985@gmail.com; Tel.: +381 66 405168

**Apstrakt:** Katastrofe nesumnjivo pozivaju volontere u pomoć i njihova sveprisutnost u katastrofama nije sporna. Veliki broj humanih ljudi doći će na mesto nesreće u želji da pomogne. U 21. veku milioni ljudi širom sveta bili su pogođeni posledicama prirodnih katastrofa. U globalnim statističkim izveštajima broj povređenih, raseljenjih i umrlih lica se znatno povećao u poslednje dve decenije. Jedan od ključnih principa na kojima se temelji volonterski rad je da globalne promene počinju sa lokalnim promenama, odnosno da ekonomski i društveni razvoj počinje na lokalnom nivou, odnosno u sopstvenoj državi, u svom gradu ili selu angažovanjem lokalnog stanovništva, odnosno njihovim uključivanjem u rešavanje konkretnih društvenih problema. Iz razloga što su katastrofe postale globalna pretnja ljudskoj bezbednosti, danas je potreba za organizovanim volonterskim delovanjem i više nego alarmantna.

**Ključne reči:** prirodne katastrofe; volontiranje; motivacija; benefiti volontera.

## 1. Uvod

Volontiranje se u uslovima prirodnih katastrofa smatra „prirodnim fenomenom” i predstavlja način na koji se pogođena društva oporavljaju od posledica katastrofa (Trbojević, Otašević & Mitrović, 2015, str. 486). Prema Dajnsu (Dynes, 1994) u uslovima prirodnih katastrofa najveći broj građana se ponaša saradnički, kooperativno, odnosno altruistički, svesno želeći da pomogne kako bi se društvo i pogođeno područje što pre oporavilo, te on volontiranje opisuje kroz sintagmu “situacioni altruizam”. Sintagma “situacioni altruizam” stavlja akcenat na svesno pomagačko ponašanje velikog broja humanih ljudi i volonterskih organizacija kako bi se posledice katastrofa svele na najmanju moguću meru. Isti autor kao primer, navodi ponašanje ljudi nakon zemljotresa u Meksiko Sitiju 1985. godine, kada se više od 2 miliona ljudi volonterski angažovao i radio na otklanjanju posledica zemljotresa više od 9h dnevno u naredne 2 nedelje (Dynes, 1994). Altruizam i pomagačko ponašanje bili su prisutni i na primeru poplava 2014. godine u Republici Srbiji, kada se angažovao veliki broj volontera želeći da pomogne građanima poplavljenih područja tokom poplavnog talasa, kao i duži vremenski period nakon poplava (Trbojević, Otašević & Mitrović, 2015). Štaviše, pokazalo se kako su u uslovima katastrofa obični ljudi, najčešće i najefikasniji kadar u akcijama zaštite i spasavanja, odnosno spasioci najvećeg broja ljudskih života, iz razloga njihove mnogobrojnosti (Penner et. al., 2005).

Specifičnost katastrofa ogleda se prevashodno u njihovoj iznenadnosti, pojavljujući se kao jedan (zemljotres) ili niz više događaja (zemljotres koji može prouzrokovati akcident u nuklearnoj elektrani, a on dalje voditi u požare) koji imaju potencijal da prouzrokuju velike ekonomske, ekološke, zdravstvene i dr. negativne posledice (Mano, Kirshcenbaum & Rapaport, 2019; Okal, 2019; Rico, 2019; Olawuni, Olowoporoku & Daramola, 2020), jer prema Cvetkoviću i sar., nuklearne elektrane se vide kao bezbedne za proizvodnju električne energije sve dok se ne dogodi nesreća (Cvetković et. al., 2021). Te kada se katastrofe dogode, volontiranje je jednako prilika, i za kolektivni doprinos pojedinaca društvu, i za lični razvoj pojedinaca u smislu sticanja novih znanja, veština, kompetencija, kao i razvijanja pozitivnih ljudskih vrednosti, kao što su: tolerancija; mir; solidarnost; pomaganje; saradnja (Lazović, 2013).

## 2. Zakonski okvir volontiranja u uslovima katastrofa

Volontiranje je bilo sastavni deo svake civilizacije i kroz istoriju se manifestovalo u različitim pojavnim oblicima: od tradicionalnih oblika uzajamne pomoći do organizovanog volontiranja celokupnih zajednica u kriznim situacijama (Begović, 2009). Iz razloga što će 21. vek biti vek velikih prirodnih katastrofa (Furedi, 2007), zahtev za celokupnim angažovanjem zajednica mora biti globalan, jer prirodne katastrofe ne poznaju granice niti ekonomske ili društvene prilike pogođene zemlje (Ljuština & Nikolić, 2013).

U prošlosti, u praksi se nažalost često dešavalo da se pod izgovorom volontiranja humanost dobrih ljudi iskorišćavala, osobito u kriznim situacijama, u smislu da su volonteri angažovali se na zadacima koje bi država u suprotnom morala finansirati (Begović, 2009). Danas je putem zakonske regulative ovakva manjkavost prevaziđena u mnogim zemljama, te i u Republici Srbiji donošenjem zakona o volontiranju kojim su uređena sva pitanja koja su od značaja za oblast volontiranja. Navedeni zakon u Republici Srbiji donet je 2010. godine i predstavlja krovni okvir koji uređuje oblast volontiranja, te i u uslovima katastrofa. U “**Zakonu o volontiranju**” (Službeni glasnik, br. 36/2010) volontiranje je definisano kao: “organizovano, dobrovoljno pružanje usluga ili obavljanje aktivnosti od opšteg interesa za opšte dobro ili za dobro drugog lica bez novčane naknade ili potraživanja druge imovinske koristi, osim ako zakonom nije drugačije određeno” (član 2). Kako bi se isključila svaka mogućnost zloupotrebe volontera/ki kao besplatne radne snage naglašava se da se ono mora zasnivati isključivo na njihovoj slobodnoj volji, pri čemu su oni saglasni dobrovoljno ulagati svoje vreme, energiju, veštine i resurse u cilju doprinosa dobrobiti zajednice, a zarad poboljšanja života nemoćnih ili katastrofom pogođenih zajednica (Novogradski, 2017).

Ljudi volontiraju jer to žele. Iz tog razloga važno je ukazati na benefite volonterskog angažovanja.

### 3. Benefiti volonterskog angažovanja u uslovima katastrofama

Angažovanje u volonterskim aktivnostima nije samo prilika za širi doprinos društvu, već i prilika za lični razvoj kroz usavršavanje postojećih profesionalnih kompetencija, ali i učenje novih koje nam mogu koristiti u daljem obrazovanju ili traženju posla (Šimunković i sar., 2011). Postoje tri nivoa na kojima se najbolje ogledaju benefiti volonterskog angažovanja i prema Begović (2009) to su: **nivo ličnog razvoja** koji podrazumeva sticanje novih znanja i razvijanje sopstvenih mogućnosti, učenje rada u timu i prihvatanje odgovornosti, učenje toleranciji i sticanje radnog iskustva; **nivo razrešenja konkretnih problema**, odnosi se na pomoć ljudima pogođenog područja prirodnom katastrofom ili izgradnja područja pogođenog ratnim dešavanjima, kao i obnova i uređenje uništenih prostora; **nivo društvenog razvoja** neguje građanski aktivizam i odgovornost, a doprinosi i smanjenju nezaposlenosti u pogođenoj državi.

### 4. Motivi koji opredeljuju ljude da volontiraju u uslovima katastrofa

Odgovoriti na pitanje šta motiviše ljude da volontiraju u uslovima katastrofa upućuje nas na "**Teoriju o hijerarhiji potreba**" ruskog psihologa Abrahama Maslova (Abraham Maslow), koja ističe da ljudi u biti imaju slične ljudske potrebe rangirane od najnižih do najviših: na samom dnu nalaze se fiziološke potrebe; potom potreba za sigurnošću; ljubavlju i pripadanjem; te poštovanjem i na samom vrhu se nalazi potreba za samoostvarenjem, premda načini njihovog zadovoljenja mogu biti različiti (Znika, Kordić & Borić, 2015). Naime, ljudi volonterskim angažovanjem mogu zadovoljiti sasvim različite potrebe. Kada se navedenoj teoriji pridruži „**Funkcionalna teorija motivacije**“ američkih psihologa (Clary & Snyder, 1999; Clary et. al, 1998; Snyder & Stukas, 1996) koja stavlja akcenat na 6 važnih funkcija koje volonter/ka ostvaruje angažovanjem u volonterskim aktivnostima: učenje (usvajanje novih znanja i veština); karijera (poboljšanje profesionalnih mogućnosti); vrednosti (volontiranje je samo po sebi vrednost koje podrazumeva altruističan i prosocijalni odnos prema drugima); samopoboljšanje (uvećanje sopstvenog samopoštovanja); samozaštita (beg od sopstvenih problema ) i socijalni motiv, dolazimo do mogućeg

odgovora, odnosno volontiramo, jer nam to omogućava da odgovorimo na širok dijapazon svojih potreba (Znika, Kordić & Borić, 2015).

Autorka monografije „**O volontiranju i volonterima/ka**“ Hrvojka Begović (2009) nalazi nešto drugačije motive koji opredeljuju ljude da se volonterski angažuju: želja da se pomogne drugima; da se bude od koristi zajednici; kao i lični motivi (upoznavanje novih ljudi, učenje novih veština, korisno provođenje vremena). Dalje, ista autorka (Begović, 2009) napominje da iako motivi za volontiranje mogu biti različiti (altruistični ili egoistični) oni su svi jednako vredni, te iako volontiranje može biti proizvod isključivo egoističnih motiva, iz razloga što volontiranje rezultira ostvarivanjem pozitivnog, altruističnog cilja nevažno je da li su motivi altruistični ili egoistični. Zanimljiv podatak do kog su došli drugi istraživači (Clary & Snyder, 1999) ukazuje da ljudi najčešće imaju dva ili više motiva koji ih opredeljuju da se volonterski angažuju. Motivacija (kao skup motiva) prema Begović (2009) ne može biti isključiva u smislu altruistična ili egoistična, jer ljudi mogu istovremeno volontirati zbog drugih, ali i zbog sebe.

## **5. Zašto su i kome potrebni volonteri u uslovima katastrofa?**

Očigledan je porast negativnih posledica prirodnih katastrofa na zajednicu i na društvo i u pogledu njihove učestalosti i u pogleda njihovog inteziteta (Cvetković & Grbić, 2021). U protekle dve decenije: “život je izgubilo 700 miliona ljudi, oko 23 miliona je ostalo bez svojih domova, dok je 1.4 milion zadobilo zdravstvene posledice” (Cvetković, Filipović & Gačić, 2019, str. 963). Velika smrtnost ljudi, broj povređenih i trajno raseljenih lica zahtevaju efikasnije upravljanje u uslovima katastrofa u smislu primene teorijskih i praktičnih rešenja u vidu odgovarajućih priručnika, brošura, podsetnika o važnosti volontiranja u uslovima katastrofa, takođe neophodna je dosledna primena zakona o volontiranju, kao i organizovanje stručnih obuka volontera za postupanje u kriznim situacijama, te njihovo aktivno učešće (Cvetković & Jovanović, 2020). Jasno je da posledice katastrofa usporavaju održivi razvoj i proces rasta države i društva (Kaur, 2020), te volontiranje u znatnoj meri može umanjiti njene negativne posledice.

Prema Begović (2009) postoje dve osnovne koristi od volontera/ki, u kriznim situacijama: ekonomska i društvena korist. Prva, ekonomska korist

znatno doprinosi povećanju bruto nacionalnog dohotka države, jer mnoge poslove koje volonteri obavljaju (pomoć hendikepiranim osobama, starim osobama, društvu za zaštitu životne sredine, društvu za zaštitu životinja) besplatno država bi morala finansirati (Lazović, 2013). Pokazalo se da u uslovima prirodnih katastrofa veliki broj akcija zaštite i spasavanja realizuju obični ljudi (Penner et. al., 2005). Na području Srbije 2014. godine u vreme majskih poplava pažnju i stranih i domaćih medija privukao je veliki broj volontera koji se angažovao na izgradnji nasipa i radom u prihvatilištima sa evakuisanim licima (Otašević, Trbojević & Mitrović, 2014).

U vezi sa društvenom koristi Begović (2009) ističe da su države koje imaju dugu tradiciju volontiranja države sa kohezivnim zajednicama, odnosno zajednice koje neguju visoko moralne norme življenja poput: solidarnosti, tolerancije, mira, prosocijalnog i altruističnog ponašanja. Veruje se da je američko društvo primer takvog društva, te da je fenomen volontiranja potekao sa američkog kontinenta (Cvetković & Jovanović, 2021). Autorka Begović (2009) ističe da odgovor na pitanje kome su potrebni volonter/ke odnosi se jednako i na državu i društvo. Naime, uključivanje lokalnog stanovništva u volonterske aktivnosti ima za cilj postići pozitivne promene u društvu, kao i rešavati konkretne društvene probleme, gde i posledice prirodnih katastrofa zauzimaju značajno mesto.

## **6. Najčešći zadaci volontera tokom i nakon katastrofa**

U uslovima katastrofa volonteri obavljaju niz zadataka za koje su često potrebna specifična znanja i veštine, međutim Cvetković napominje da ne sme se zaboraviti da najveći broj volontera nije završio potrebne obuke i kurseve u oblasti zaštite i spasavanja, te da su njihove kompetencije često ograničene (Cvetković, 2020). U odnosu na dijapazon zadataka koji obavljaju, volonteri najčešće nisu svesni rizika koji im prete. Na primer, poplave su prisutne od početka razvoja ljudske civilizacije, te se smatraju najučestalijom prirodnom katastrofom koje često rezultuju velikim materijalnim razaranjem i gubitkom ljudskih života (Kumar et. al., 2021) te postavljaju volontere pred različite izazove, kao što je suočavanje sa žrtvama katastrofa. Iako se pretpostavlja da će najveći broj ugroženih biti unesrećen i zaokupljen svojim gubicima, i stradanjem, Kordić i saradnici (Kordić & Babić, 2015) napominju i neočekivano prisustvo određenog broja unesrećenih ljudi nezgodne naravi i karaktera na čije agresivno,

nemoralno i bahato ponašanje nisu spremna ni stručna lica (psiholozi i psihoterapeuti). Navedeni razlog dobija na značaju kada je u pitanju organizovanje redovnih obuka za volontere koji žele da se uključe u akcije pomoći žrtvama katastrofa, jer obučeni volonteri pored znanja poseduju i odgovarajuće veštine ophođenja sa žrtvama katastrofa, kao i odgovarajuću opremu koja im je često u radu preko potrebna (Cvetković, 2020).

U vezi sa zadacima koje volonteri obavljaju tokom i nakon katastrofa izdvajaju se sledeći (Jović i sar. 2017): informisanje ugroženih i potencijalno ugroženih kako da zaštite sebe i imovinu; snadbevanje ugroženim neophodnim životnim namirnicama, vodom, sredstvima za higijenu, dezinfekciju, obućom, odećom i lekovima; pomoć u evakuaciji građana iz ugroženih područja; prikupljanje i distribucija humanitarne pomoći; pružanje psiho-socijalne podrške žrtvama; pomoć u čišćenju i otklanjanju posledica katastrofa; informisanje javnosti o saniranju posledica, nadoknadi štete i ostvarivanju drugih prava; uključivanje u poslove dezinfekcije; uključivanje u poslove čišćenja domaćinstava; pokretanje humanitarnih akcija; jačanje mreže volontera i dr. Nesumnjivo je da su volonteri heroji, često spremni angažovati se i po 12h dnevno kako bi pomagali, te neretko dolazi do iscrpljenosti organizma i iz tog razloga Cvetković (2020) napominje da su barijere koje ljude sputavaju da se volonterski angažuju česte, a neke od njih su: nemanje vremena; svest da će neko drugi pomoći; nepoverenje u sopstvene sposobnosti; jezičke i kulturne barijere; negativna percepcija o volontiranju.

## 7. Zaključak

Različita životna iskustva utiču na formiranje ličnosti, a za volontiranje sigurno možemo reći da ima pozitivan efekat na razvoj i sazrevanje pojedinca. Mladi ljudi, kao i stariji jednako su voljni volonterski angažovati se i provoditi vreme pomažući društvima za zaštitu životinja, udruženjima za zaštitu životne sredine, hendikepiranim osobama, kao i osobama sa posebnim potrebama sve do angažovanja u specifičnim uslovima, poput katastrofa (Begović, 2009). Katastrofe zasigurno pozivaju volontere u pomoć i oni se nesebično odazivaju. Čak iako nadležne službe nisu uputile zvanična obaveštenja, volonteri će se pojaviti, te planeri za postupanje u katastrofama napominju da je malo verovatno da se tokom i nakon katastrofa njihovo prisustvo može sprečiti. Međutim, ukoliko nisu potrebni važno je da to i znaju (Cvetković & Jovanović, 2021).

Sa druge strane volontiranje je prilika svim građanima da se putem različitih građanskih inicijativa, odnosno ulaganjem svog slobodnog vremena, resursa, znanja, kompetencija i veština dobrovoljno uključe i tako doprinesu razvoju zajednice i društva u celini, te u uslovima katastrofa pomognu žrtvama. Kako je jedan od ključnih principa volonterskog rada uverenje da globalne promene počinju na lokalnom nivou, odnosno iz sopstvene države, svog grada ili sela, ujedno je i dodatni razlog uključivanja lokalnog stanovništva u volonterske aktivnosti zarad postizanja pozitivnih promena u društvu sa jedne i rešavanja konkretnih problema gde spadaju i posledice katastrofa sa druge strane (Begović, 2009).

## 8. Literatura

1. Begović, H. (2006). O volontiranju i volonterima/kama. Zagreb: Volonterski centar Zagreb.
2. Clary, E. G., Snyder, M., Ridge, R. D., Copeland, J., Stukas, A. A., Haugen, J., & Miene, P. (1998). Understanding and assessing the motivations of volunteers: A functional approach. *Journal of personality and social psychology*, 74(6), 1516.
3. Clary, E. G., & Snyder, M. (1999). The motivations to volunteer: Theoretical and practical considerations. *Current directions in psychological science*, 8(5), 156-159.
4. Cvetković, V., Filipović, M., & Gačić, J. (2019). Zbirka propisa iz oblasti upravljanja rizicima od katastrofa. Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.
5. Cvetković, V. M. (2019). First aid disaster kit for a family: A case study of Serbia. *Archibald Reiss Days*, 9(1).
6. Cvetković, V., & Jovanović, M. (2020). Examination of the factors that influence public perception of mythically-based human behavior in disaster conditions. *Glasnik Srpskog geografskog društva*, 100(2), 161-179.
7. Cvetković, V. M., & Jovanovic, M. (2021). Mitovi o katastrofama: istine i zablude. Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.

8. Cvetković, V. M., Öcal, A., Lyamzina, Y., Noji, E. K., Nikolić, N., & Milošević, G. (2021). Nuclear Power Risk Perception in Serbia: Fear of Exposure to Radiation vs. Social Benefits. *Energies*, 14(9), 2464.
9. Cvetković, V. M., & Grbić, L. (2021). Public perception of climate change and its impact on natural disasters. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijic", SASA*, 71(1), 43-58.
10. Dynes, R. R. (1994). Situational altruism: Toward an explanation of pathologies in disaster assistance.
11. Furedi, F. (2007). The changing meaning of disaster. *Area*, 39(4), 482-489.
12. Jha, D. K., Bhattacharyya, R. K., Shyam, S., & Ratnayke, U. R. (2020). Indicator based assessment of integrated flood vulnerability index for Brunei Darussalam. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 47-70.
13. Jović, D., Ašković, B., Krstić, D. & Maletin, N. (2017). Timočki omladinski centar. Preuzeto sa: <https://koms.rs/wp-content/uploads/2017/12/brosura-volonteri.pdf> (11.03.2021).
14. Kaur, B. (2020). Disasters and exemplified vulnerabilities in a cramped Public Health Infrastructure in India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 15-22.
15. Kordić, B., & Babić, L. (2015). Dark side of personality and psychological help in crisis. *Vojno delo*, 67(4), 108-120.
16. Lazović, N. (2013). Razbij predrasude-budi volonter, Helsinška povelja, (177-178), 47-49.
17. Ljuština, A. & Knežević-Lukić, N. (2013). Emergency situations caused by natural disasters. *Ecologica*, 20(71), 411-415.
18. Mano, R., Kirshcenbaum, A., & Rapaport, C. (2019). Earthquake preparedness: A Social Media Fitperspective to accessing and disseminating earthquake information. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 19-31.
19. Novogradski N. (2017). Volontiranje; moderno ropstvo ili obaveza. Preuzeto sa; [https://beleske.com/volontiranje-moderno-ropstvo-ili-nasa-obaveza/\(09.03.2021\)](https://beleske.com/volontiranje-moderno-ropstvo-ili-nasa-obaveza/(09.03.2021)).
20. Olawuni, P., Olowoporoku, O., & Daramola, O. (2020). Determinants of Residents' Participation in Disaster Risk Management in Lagos Metropolis Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 1-18.

21. Penner, L. A., Dovidio, J. F. , Piliavin, J. A., & Schroeder, D. A. (2005). Prosocial behavior: Multilevel perspectives. *Annu. Rev. Psychol.*, 56, 365-392.
22. Rico, G. C. S. (2019). School-community collaboration: disaster preparedness towards building resilient communities. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 45-61.
23. Snyder, M., & Stukas, A. A. (1996). Volunteers' motivations: Findings from a national survey. *Nonprofit and voluntary sector quarterly*, 25(4), 485-505.
24. Šimunković, G., Forčić, G., Milinković, D., Kamenko, J., Šehić Relić, L.: Generacija za V – zašto i kako organizirati volonterski program u školi?, Volonterski centar Osijek, 2011. Preuzeto sa <http://www.volonterski-centar-ri.org/wp-content/uploads/web-prirucnik-za-volontere.pdf> (13.03.2021).
25. Trbojević, J. , Otašević, B., & Mitrović D. (2015). Motivacija i empatija kao korelati pomagačkog ponašanja tokom poplava u Srbiji 2014. godine. *Primenjena psihologija*, 8(3), 227-244.
26. Öcal, A. (2019). Natural disasters in Turkey: Social and economic perspective. *Internacional of disaster Risc Management*, 1(1), 51-56.
27. Znika, J. , Kordić, I. , & Borić I. (2015). Menadžment volontera. Volonterski centar Zagreb. Preuzeto sa: <http://www.volontirajmo.zagor.info/Content/documents/menad%C5%BEment%20volontera.pdf> (13.03.2021).

## VOLUNTEERING IN DISASTERS

**Marina Jovanović**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Scientific-Professional Society for Disaster Risk Management,  
Belgrade, Serbia

\* Correspondence: minajovanovic1985@gmail.com; Tel.: +381 66 405168  
Received: date; Accepted: date; Published: date

**Abstract:** Disasters undoubtedly call on volunteers for help and their ubiquity in disasters is not in dispute. A large number of humane people will come to the scene of the accident in order to help. In the 21st century, millions of people around the world have been affected by the consequences of natural disasters. In global statistical reports, the number of injured, displaced and dead has increased significantly in the last two decades. One of the key principles on which volunteer work is based is that global changes begin with local changes, ie that economic and social development begins at the local level, ie in one's own country, in one's city or village by engaging the local population, or involving them in solving specific problems. social problems. Due to the fact that disasters have become a global threat to human security, today the need for organized volunteer action is more than alarming.

**Keywords:** natural disasters; volunteering; motivation; volunteer benefits.





*Pregledni članak*

## TAKTIKA ZAŠTITE I SPASAVANJA LJUDI IZ RUŠEVINA

**Nemanja Miljković<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama, Beograd, Dimitrija Tucovića 121

\* Korespondencija: [tknemanja97@gmail.com](mailto:tknemanja97@gmail.com)

**Abstrakt:** Cilj istraživanja jeste ispitivanje fenomenoloških dimenzija taktike zaštite i spasavanja ljudi zatrpanih u ruševinama koje su prouzrokovane različitim štetnim dejstvima katastrofa. U tom slučaju akcenat je stavljen na modalitete spasavanja, karakteristike opreme koja se koristi, kao i samog procesa spasavanja ljudi iz ruševina. Takođe, u radu su navedene mere zaštite takom spasavanja koje su jako bitne za efikasno i bezbedno sprovođenje same akcije, takođe direktne i indirektne opasnosti, kao i posledice po zdravlje spasioca navedene su kao poseban segment od izuzetne važnosti. Na kraju, u zaključku, izneto je mišljenje kako i na koji način unaprediti uspešnost izvođenja akcija spasavanja i ujedno podići nivo obučenosti i stručnosti samih interventno-spasilačkih timova, kao i sačuvati bezbednost i zdravlje, kako spasioca tako i žrtava katastrofe.

**Ključne reči:** katastrofe, spasavanje ljudi, opasnosti, faze spasavanja, mere zaštite, interventno-spasilačke službe.

## 1. Uvod

Generalno gledano, reagovanje na katastrofe podrazumeva realizaciju aktivnosti predviđenih različitim planovima zaštite i spasavanja u katastrofama (Al-ramlawi, El-Mougher, & Al-Agha, 2020; Chakma, Hossain, Islam, Hasnat, & Management, 2020; Ocal, 2019; Mano, Kirshcenbaum, & Rapaport, 2019; Vibhas et al, 2019) i reakcije snaga zaštite i spasavanja koje treba da smanje opasnost (Cvetković, 2020). Stoga, jedan od odgovora na direktne posledice katastrofa jeste upravo potraga i spasavanje ljudi iz ruševina. Ruševine mogu nastati usled različitih katastrofa, kao što su zemljotresi, cunami, teroristički napadi, eksplozije, požari. U takvim situacijama, kada dođe do katastrofa koje za posledicu imaju urušavanje nekog stambenog objekta, infrastrukture, sprovode se mere odgovora na posledice katastrofa, koje se sastoje od radnji u upravljanju i kontroli posledica i minimalizovanju ljudskih i imovinskih gubitaka (Cvetković et al., 2019).

Jedan od tih odgovora jeste upravo potraga i spasavanje iz ruševina, koju sprovode interventno-spasilački timovi, osposobljeni za ovakvu vrstu reagovanja i koji poseduju adekvatnu opremu (Cvetković, 2013). Najpre, neposredno nakon prestanka katastrofe, preživeli i neformalno organizovani pojedinci pristupaju spasavanju i potrazi za svojim najbližima, a potom i ostalih građana. Za veoma kratko vreme, angažovaće se mnogobrojni timovi za potragu i spasavanje, koji će pokrivati različite oblasti.

Interventno-spasilački timovi koji prvi reaguju, uglavnom su oformljeni od vatrogasaca-spasilaca, ali postoje i volonterski timovi koji mogu biti angažovani u spasavanju ljudi iz ruševina. Kada je reč o spasavanju ljudi na površinskim delovima ruševina, to mogu obaviti i ljudi koji se zateknu na mestu nesreće, ali kada je reč o zatrpanim i zazidanim ljudima (što je veoma čest slučaj) onda je potrebno da intervenišu posebno obučeni i kvalifikovani spasioci (Kitano et al. 1999). Karakteristike samih spasioca iz ruševina u prvi plan stavljaju poznavanje tehnika spasavanja, opreme i opasnosti kod spasavanja, kao temeljni uslov uspešnog spasavanja, što zahteva angažovanje kompetentnih spasioca, osposobljenih i školovanih za ovakve poslove. To se postiže dobrom selekcijom i kvalitetnim programom osposobljavanja, koji zahteva ne samo stručno znanje, već i razne veštine kako bi uspešno ovladali nepredvidivim situacijama koje mogu da ih zadese na terenu (Barsky, Trainor, Torres & Aguirre, 2007).

U intervencijama spasavanja, pod stalnim pritiskom javnosti i vremena, porastao je značaj efikasnog i što bržeg spasavanja. Zbog toga se stalno traga za novim metodama spasavanja (Cvetkovic & Martinović, 2020), za novom opremom koja će omogućiti brže i lakše spasavanje i koja će smanjiti opasnosti koje su prisutne i po spasioce i po unesrećene tokom samog spasavanja iz ruševina.

## **2. Opasnosti na ruševinama**

Tokom spasavanja prisutne su mnogobrojne opasnosti koje ometaju sam rad spasioca i prete da ugroze spasioce i ljude koji se nalaze ispod ruševina. Zato, pre odlučivanja na bilo kakav korak, spasioci moraju proceniti štetu koja je prouzrokovana samim urušavanjem, time mogu odlučiti koju metodu/tehniku spasavanja mogu upotrebiti i izabrati odgovarajuću opremu. Iskustvo, u tom trenutku, igra jako važnu ulogu, ali potrebno je da spasioci poseduju i stručno znanje (Mishra, Garg, Narang, & Mishra, 2020).

Jedna od najčešćih opasnosti koje se javljaju, jeste upravo naknadno urušavanje konstrukcije, zbog toga spasioci moraju da osiguraju sve oštećene ili pomerene delove konstrukcije. Poznavanje mogućnosti naknadnog urušavanja, pomaže nam da odredimo prioritene i sigurne zone intervenisanja, kao i odabir mera zaštite od naknadnog urušavanja (Hu, Li, Chen, & Kamat, 2019). Direkne opasnosti koje mogu ugroziti spasioce prilikom dolaska na mesto nesreće, jesu plin, eksplozija i požar. Dok sekundarne opasnosti, odnosno prilikom samog ulaska u objekat i prilikom kretanja unutar ruševina i otpočinjanja akcije spasavanja, javljaju se opasnosti kao što su: voda, plin, električna energija, radioaktivnost, otrovne materije, neeksplozivna sredstva i naknadno urušavanje.

## **3. Način pristupanja intervenciji i faze spasavanja iz ruševina**

Nakon eliminacije direktnih i sekundarnih opasnosti i procene oštećenja ruševine, mora se ustanoviti broj žrtava i njihova lokacija u srušenom objektu. Do ovih informacija se dolazi prikupljanjem od strane ljudi koji su se zatekli na mestu nesreće, članova porodice žrtava, komšija, itd., takođe i samim izviđanjem spasioca (Ganz et al., 2015). Na osnovu ovih

informacija, vođa interventno-spasilačkog tima donosi odluku o načinu izvođenja akcije spasavanja, uzimajući u obzir opasnosti koje postoje i preduzimajući sve mere zaštite kako bi se što efikasnije sprovela akcija i smanjile opasnosti po spasioce i žrtve. Izviđanje i prikupljanje informacija traje neprekidno i u toku same akcije spasavanja. U tom pogledu, spasavanje iz ruševina grupišemo u sedam faza: Primera radi, prva faza je faza oslobađanja, koja se karakteriše pretragom oko ruševina, izvlačenjem i zbrinjavanjem u zavisnosti od nanetih povreda žrtvi, zatim druga faza je faza pretrage manje oštećenih delova objekata, treću fazu karakterišemo detaljnijom pretragom uz primenu službenih pasa, četvrta faza označava pretragu upotrebom uređaja za slušanje i gledanje upotrebom teleskopskih kamera, peta faza je gaza uklanjanja ruševina upotrebom pasa i uređaja za slušanje, šesta faza je takođe uklanjanje ruševina upotrebom mehanizacije, dok nam poslednja, odnosno sedma faza označava markiranje pretraženih mesta u i van objekta (Goricki, 2014).

Prilikom operacija spasavanja i raščišćavanja koriste se mnogobrojne tehnike, kako bi se mesto nesreće osiguralo, pre svega postavljanje oznaka, podupiranje konstrukcije, i slično; kako bi se otkrile žrtve i utvrdio njihov položaj u vidu slušanja, osvetljavanja, upotrebe službenih pasa, označavanja i kako bi se pristupilo njihovom izvlačenju putem spasavanja, probijanja, podizanja i sličnih metoda. (Peleg, 2015).

Ove tehnike i opremu koja se koristi u njihovom izvođenju mora poznavati svaki pripadnik interventno-spasilačkih timova, a prilikom primene određene tehnike spasavanja žrtve, uzimaju se u obzir sledeći elementi kao što su stanje žrtve, načini pristupa, nužni radovi, potreban broj spasioca, tehnika i oprema, zatim, opasnosti kojima su izložene žrtve i spasioci, mere predostrožnosti i dodatna sredstva i ljudstvo u kom ubrajamo lekare, načine spasavanja. U toku spasavanja mora se voditi računa o kraš sindromu, traumama koje su doživele žrtve, sindrom zazidanih itd.

#### **4. Mere zaštite tokom spasavanja iz ruševina**

Izvođenje akcije na terenu koji je urušen ili klizav predstavlja opasnost. Potrebno je biti obazriv i postupati prema unapred isplaniranim metodama. Pripadnici tima koji su poslani u izviđanje terena uvek se kreću u paru (Chen & Miller-Hooks, 2012). Svi spasioci na terenu moraju poštovati

pravila prilikom postupanja, što podrazumeva: kretanje u tišini i polako, ne remetiti stabilnost urušenih materijala, uvek proceniti izdržljivost i čvrstoću tla po kojem se hoda, ne pomerati elemente koji podupiru druge elemente (grede, nameštaj i sl.), ne kretati se u blizini napuknutih zidova koji prete da se sruše, podupreti takve zidove nekim predmetom ukoliko postoji mogućnost, ne koristiti otvoreni plamen ili motore koji mogu da proizvedu varnicu zbog mogućeg curenja plina u objektu (Tsukagoshi, Watarai, Fuchigami, & Kitagawa).

U osnovne mere zaštite spasioca spada lična i timska zaštitna oprema i ona se koristi u svima fazama spasavanja ljudi iz ruševine. Lična zaštitna oprema obuhvata:

- Oprema za zaštitu tela u koju spada kombinezon sa pojačanjima na ramenima, laktovima i kolenima, koji štiti spasioca od opekotina i mehaničkih povreda, ali takođe pruža i udobnost i pokretljivost tokom akcije i kabanica za zaštitu od kiše;
- Oprema za zaštitu nogu. Tu spadaju čizme sa zaštitom gležnja, čeličnim đonom i zaštitnom kapicom na vrhovima prstiju, koje štite noge od povreda;
- Oprema za zaštitu ruku u koju naravno spadaju rukavice koje štite od opekotina i mehaničkih povreda i osiguravaju udobnost prilikom intervencije;
- Zaštitna kaciga i naočare za zaštitu očiju i glave, sa lampom koja olakšava rad u noćnim uslovima;
- Oprema za zaštitu od padova i spasavanje, u koju spada opasač ili pojas za rad na visinama sa osiguračima i

Oprema za zaštitu disajnih organa u koju spada: zaštitna maska koja ima mogućnost priključivanja izolacionog aparata za zaštitu od RHB agenasa i filterska polumaska za zaštitu od prašine i aerosola (Goricki, 2014).

Gorički je u svojoj analizi opasnosti i merama zaštite naveo i timsku opremu, koju čine: odela za zaštitu od visokih temperatura, ekspanzometri i detektori, dozimetri, statička i dinamička užad, oprema za rad na visinama i izolacijski aparati (Goricki, 2014)(Bogue, 2019; Shah & Choset, 2004; Snyder, 2001).

Prilikom izvođenja akcije spasavanja, javljaju se mnogi ugrožavajući i ometajući faktori koje nismo pomenuli, kao što su fizički faktori (buka,

vibracije, slabo osvetljenje), nepovoljni klimatski uslovi poput ekstremne hladnoće i vrućine, visoke vlage i sl., biološke opasnosti poput virusa, bakterija, gljivica, parazita itd. Takođe, konstantan telesni napor, odnosno fizičko naprezanje i nefiziološki položaj tela, spasiocima otežava rad (Ho, Chen, & Chen). Spasioci su izloženi i jako stresnim situacijama jer su stalno pod pritiskom i takođe, stalno se susreću sa teško povređenim ljudima, unakaženim telima itd., što može ugroziti psihičko i fizičko zdravlje spasioca i trajno ili privremeno ga onesposobiti za dalji rad (Goricki, 2014).

## **5. Opasnosti po zdravlje spasioca**

Opasnosti po zdravlje spasioca mogu se podeliti na opasnosti, štetnosti i napore. Opasnosti se dalje mogu podeliti na: mehaničke opasnosti, padove i rušenja, opasnosti od električne struje, požari i eksplozije itd. Mehaničke opasnosti mogu biti: oštri predmeti i objekti, udar o različite predmete, slobodni pad predmeta... Mehaničke opasnosti mogu prouzrokovati smrt ili povrede kao što su posekotine, rane, nagnječenja, prelomi i amputacije. Padovi i rušenja nastaju usled pada predmeta i delova građevine, proklizavanja, spoticanja i sl. Padovi takođe mogu prouzrokovati ozbiljne povrede kod spasioca.

Električna struja kao sekundarna opasnost ima štetne posledice po zdravlje čoveka koje mogu biti direktne (smrt, električni šok, trajne posledice kao i opekotine) i indirektno (padovi) (Goricki, 2014). Požari, eksplozije i vreli predmeti su još jedna od opasnosti.

Zbog toga je jako bitno preduzeti sve preventivne mere, kako bi se smanjili ugrožavajući faktori i opasnosti po spasioce i obezbedio njihov nesmetan i efikasniji rad tokom akcija spasavanja.

## **6. Zaključak**

Spasavanje iz ruševina zahteva veliku hrabrost, stručnost, humanost i posvećenost interventno-spasilačkih timova. Uvođenjem nove i savremenije opreme, kao i novih tehnika spasavanja, poboljšao bi se i olakšao rad interventno-spasilačkih timova, a takođe bi se podigao nivo zaštite, samih spasioca i žrtava, od opasnosti koje su prisutne tokom spasavanja. Treba

raditi na stalnom stručnom osposobljavanju i usavršavanju spasioca, kao i definisanje standarda i pravila tokom postupanja interventno-spasilačkih službi, kao i izrada detaljnih planova zaštite i spasavanja. Stalna saradnja sa stranim timovima, putem razmene znanja i iskustava iz ove oblasti, kao i organizovanje zajedničkih trening kampova, je još jedan način da poboljšamo reagovanje timova u ovakvim situacijama. Način i sredstva komunikacije su još jedna stavka koja je jako bitna za efikasno reagovanje i izvođenje akcije. Znači treba obezbediti savremeniju opremu i za komunikaciju, obaveštavanje, uzbunjivanje i prikupljanje informacija na terenu. Samo od spasioca, koji su stručno osposobljeni, poseduju odgovarajuću opremu, sredstva komunikacije i koji imaju jasan plan i postupak spasavanja, možemo očekivati uspešno spasavanje iz ruševina.

## Reference

1. Al-ramlawi, A., El-Mougher, M., & Al-Agha, M. (2020). The Role of Al-Shifa Medical Complex Administration in Evacuation & Sheltering Planning. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 19-36.
2. Barsky, L. E., Trainor, J. E., Torres, M. R., & Aguirre, B. E. (2007). Managing volunteers: FEMA's Urban Search and Rescue programme and interactions with unaffiliated responders in disaster response. *Disasters*, 31(4), 495-507.
3. Bogue, R. (2019). Disaster relief, and search and rescue robots: the way forward. *Industrial Robot: the international journal of robotics research and application*.
4. Chakma, U. K., Hossain, A., Islam, K., & Hasnat, G. T. (2020). Water crisis and adaptation strategies by tribal community: A case study in Baghaichari Upazila of Rangamati District in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 37-46.
5. Chen, L., & Miller-Hooks, E. (2012). Optimal team deployment in urban search and rescue. *Transportation Research Part B: Methodological*, 46(8), 984-999.
6. Cvetković, V. (2013). *Interventno-spasilačke službe u vanrednim situacijama*: Beograd: Zadužbina Andrejević.

7. Cvetković, V. (2015). *Informisanost građana o nadležnostima vatrogasno-spasilačkih jedinica u vanrednim situacijama: demografski, sociološki i psihološki uticaj*. Beograd: Kriminalističko-policijska akademija
8. Cvetković, V. (2017). *Informacioni sistemi i upravljanje rizicima od katastrofa*. U: International Yearbook Faculty of Security. (str. 51-56). skopje: Fakultet za bezbednost- Skopje
9. Cvetković, V. (2017). *Uticaj personalnih i sredinskih faktora na očekivanje pomoći od interventno-spasilačkih službi i humanitarnih organizacija za vreme prirodnih katastrofa*, Bezbednost, 28-52
10. Cvetković, V. (2020). *Upravljanje rizicima u vanrednim situacijama*. Beograd: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama
11. Cvetković, V. M., Ronan, K., Shaw, R., Filipović, M., Mano, R., Gačić, J., & Jakovljević, V. (2019). Household earthquake preparedness in Serbia: A study of selected municipalities. *Acta Geographica*, 59(2), 28-42. doi:10.3986/ags.5445
12. Cvetkovic, V., & Martinović, J. (2020). Innovative solutions for flood risk management. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 71-100.
13. Cvetković, V., Gačić, J. (2016). *Evakuacija u prirodnim katastrofama*. Beograd: Zadužbina Andrejević
14. Cvetković, V., Miladinović, S. (2018). *Spremnost sistema zaštite i spasavanja Republike Srbije za implementaciju integrisanog upravljanja rizicima od katastrofa - preporuke za sprovođenje istraživanja*. Ecological. Vol. 25, No 92. (1-7)
15. Cvetković, V., Milašinović, S. (2017). *Teorija ugroženosti i smanjenje rizika od katastrofa*. *Kultura polisa*, god. XIV, 33, 217-228.
16. Cvetković, V., Ronan, K., Šav, R., Filipović, M., Mano, R., Gačić, J., Jakovljević, V. (2019). *Household earthquake preparedness in Serbia: A study of selected municipalities*. U: ACTA GEOGRAPHICA SLOVENICA. (27-42). Ljubljana, Slovenija: Geografski institut Antona Melika.
17. Cvetković, V., Andrejević, T. (2016). *Kvalitativno istraživanje spremnosti građana za reagovanje u prirodnim katastrofama*. *Srpska nauka danas*, Vol. 1. No. 32., 393-404.

18. Ganz, A., Schafer, J. M., Tang, J., Yang, Z., Yi, J., & Ciottone, G. (2015). Urban search and rescue situational awareness using DIORAMA disaster management system. *Procedia engineering*, 107, 349-356.
19. Gorički Z. (2014). *Analiza opasnosti i mjere zaštite pri spasavanju iz ruševina, str. : 60-70*. 16. februar 2021. sa c:/Users/38160/Downloads/Goricki\_Z\_Analiza\_opasnosti\_i\_mjere\_zastite\_pri\_spasavanju\_iz\_rusevina\_str\_60\_70\_pdf
20. Ho, Y.-H., Chen, Y.-R., & Chen, L.-J. (2015). *Krypto: assisting search and rescue operations using Wi-Fi signal with UAV*.
21. Hu, D., Li, S., Chen, J., & Kamat, V. R. (2019). Detecting, locating, and characterizing voids in disaster rubble for search and rescue. *Advanced Engineering Informatics*, 42, 100974.
22. Kitano, H., Tadokoro, S., Noda, I., Matsubara, H., Takahashi, T., Shinjou, A., & Shimada, S. (1999). *Robocup rescue: Search and rescue in large-scale disasters as a domain for autonomous agents research*.
23. Mishra, B., Garg, D., Narang, P., & Mishra, V. (2020). Drone-surveillance for search and rescue in natural disaster. *Computer Communications*, 156, 1-10.
24. Ocal, A. (2019). Natural Disasters in Turkey: Social and Economic Perspective. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 51-61.
25. Peleg, K. (2015). Notes from Nepal: is there a better way to provide search and rescue? *Disaster medicine and public health preparedness*, 9(6), 650-652.
26. Shah, B., & Choset, H. (2004). Survey on urban search and rescue robots. *Journal of the Robotics Society of Japan*, 22(5), 582-586.
27. Snyder, R. G. (2001). Robots assist in search and rescue efforts at WTC. *IEEE Robotics and Automation Magazine*, 8(4), 26-28.
28. Thennavan, E., Ganapathy, G., Chandrasekaran, S., & Rajawat, A. (2020). Probabilistic rainfall thresholds for shallow landslides initiation – A case study from The Nilgiris district, Western Ghats, India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 1-14.
29. Tsukagoshi, H., Watari, E., Fuchigami, K., & Kitagawa, A. (2012). *Casting device for search and rescue aiming higher and faster access in disaster site*.
30. Vibhas, S., Bismark, A. G., Ruiyi, Z., Anwaar, M. A., & Rajib, S. (2019). Understanding the barriers restraining effective operation of flood early warning systems. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 1-19.

*Review Article*

## TACTICS OF PROTECTION AND RESCUE OF PEOPLE FROM RUINS

**Nemanja Miljković<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Scientific-Professional Society for Disaster Risk Management, Belgrade;

\* Correspondence: [tknemanja97@gmail.com](mailto:tknemanja97@gmail.com)

**Abstract:** The aim of the research is to examine the phenomenological dimensions of protection and rescue tactics of people buried in the ruins caused by various harmful effects of disasters. In that case, the emphasis is placed on the modalities of rescue, the characteristics of the equipment used, as well as the process of rescuing people from the rubble. Also, the paper lists the measures of protection by such rescue, which are very important for the efficient and safe implementation of the action, as well as direct and indirect dangers, as well as the consequences for the health of rescuers are listed as a special segment of great importance. Finally, in the conclusion, an opinion was expressed on how and in what way to improve the success of rescue operations and at the same time raise the level of training and expertise of the intervention and rescue teams, as well as preserve safety and health of both rescuers and disaster victims.

**Keywords:** disasters, response, rescue of people, dangers, phases of rescue, protection measures, intervention and rescue services.



*Pregledni članak*

## ULOGA INFORMACIONIH SISTEMA U KATASTROFAMA

**Marko Nikolić<sup>12\*</sup>**

<sup>1</sup> Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima  
u vanrednim situacijama, Beograd, Dimitrija Tucovića 121.

<sup>2</sup> Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije, Beograd.

\* Kontakt: marko.nikolic@mup.gov.rs

**Apstrakt:** Složenost katastrofa savremenog sveta, koje odlikuje neizvesno i neprestano promenljivo okruženje, generiše zahteve za brzim i efikasnim prikupljanjem i obradom informacija, donošenjem odluka i adekvatnim i koordiniranim reagovanjem interventno-spasilačkih službi. Upravo zato, pažnju istraživača širom sveta tokom protekle decenije okupiralo je pitanje upotrebe integrisanih informacionih i komunikacionih sistema u različitim fazama upravljanja u vanrednim situacijama, bez čije je upotrebe danas nezamislivo efikasno upravljanje rizicima. Predmet ovog rada predstavlja sagledavanje uticaja savremenih informacionih sistema, njihovih karakteristika i primene u vanrednim situacijama kao eminentne podrške različitim fazama procesa upravljanja. Pored GIS-a, koji ima suštinsku ulogu kako u fazi planiranja tako i u fazi odgovora na katastrofe u pogledu logističke podrške, diskutuje se o različitim sistemima i konceptima razvijenim za spomenute potrebe, a u čijem je središtu komunikacija. Poseban značaj informacionih sistema ogleđa se u sledećem: omogućavanje i olakšavanje brze razmene informacija između jedinica na terenu i udaljene komande;

mogućnost pristupa operativnih jedinica na terenu udaljenim bazama podataka i upoznavanja sa planovima aktivnosti; zadovoljavanje zahteva za efikasnom koordinacijom i komunikacijom između svih relevantnih subjekata itd.

**Ključne reči:** vanredne situacije; informacioni sistemi; komunikacija; koordinacija; GIS.

## 1. Uvod

Vanredne situacije izazivaju događaji koji narušavaju normalno funkcionisanje službi i preduzeća, ugrožavaju život građana, prirodna i materijalna dobra i predstavljaju pretnju po stabilnost lokalnog, nacionalnog i globalnog razvoja. Analiza reagovanja službi na ovakve situacije (udese, havarije, prirodne katastrofe) u Srbiji, a i u svetu, ukazuje na nedostatke, kako u organizaciji, tako i u metodologiji za reagovanje i upravljanje (Stanković, 2006). Zbog toga je neophodno razvijati sisteme za podršku u odlučivanju, ali i sisteme za obrazovanje i obuku aktera u procesu upravljanja vanrednim situacijama. Razvoj ovih sistema treba da bude baziran na savremenim informacionim tehnologijama koje će omogućiti adekvatan, efikasan i efektivan rad institucija, službi i pojedinaca – učesnika u procesu upravljanja. Ovakvi sistemi za podršku upravljanja vanrednim situacijama treba da obezbede bolju komunikaciju i razmenu podataka između službi odgovornih za upravljanje ovakvim situacijama (Stoimenov, Stanimirović, Milosavljević, & Živković, 2006).

Cilj sistema je poboljšanje komunikacije i koordinacije između organizacija u ovom procesu (Al-ramlawi, El-Mougher, & Al-Agha, 2020; Chakma, Hossain, Islam, Hasnat, & Management, 2020; Cvetković & Martinović, 2020; Hussaini, 2020; Olawuni, Olowoporoku, & Daramola, 2020; Thennavan, Ganapathy, Chandrasekaran, & Rajawat, 2020). Sa jedne strane, sistem omogućava onima koji se prvi susreću sa vanrednom situacijom da dobiju ažurne informacije koje su im neophodne za izvršavanje operacije spasavanja, kao što su informacije o opasnim materijama, mape regiona i zgrada, informacije o vremenskim prilikama, a sa druge strane omogućavaju pretpostavljenima da dobiju ažurne informacije o trenutnom statusu na terenu, skoro kao da se nalaze na licu mesta (Stanković, 2006). Primena Geografskih informacionih sistema (GIS) za podršku procesa upravljanja vanrednim situacijama se prirodno nameće. Gotovo svi ulazni podaci koji

su neophodni za proces upravljanja vanrednim situacijama imaju geografsku/prostornu komponentu (Stoimenov, Stanimirović, Milosavljević, & Živković, 2006).

## **2. Korišćenje informacionih sistema u procesu upravljanja u vanrednim situacijama**

Prirodne katastrofe koje su izazvane prirodnim faktorom i ljudskim nemarom, predstavljaju veliki izazov za javne službe (Ocal, 2019; Mano, Kirshcenbaum, & Rapaport, 2019; Vibhas et al, 2019). Da bi se uhvatili u koštac sa ovakvim vanrednim situacijama, i odgovorili na njih brzo i efikasno, uz neophodnu koordinaciju akcija, optimalno obezbeđivanje informacija vezanih za tekuću situaciju na terenu je neophodan preduslov (Cvetković, 2018; Cvetković & Filipović, 2017). Policija, vatrogasne jedinice, hitna pomoć i druge organizacije moraju da reaguju ne samo efikasno, već i u koordinaciji sa ostalim organizacijama (Cvetković, 2016, 2017; Cvetkovic, 2019; B. Janković & Cvetković, 2020; Bojan Janković, Cvetković, & Aleksandar, 2019; Janković, Cvetković, Milojević, & Ivanović, 2021). Zato je neophodno ostvarivanje unutrašnje koordinacije u okviru svake organizacije, ali i ostvarivanje koordinacije sa akcijama drugih organizacija i službi. Pošto koordinacija zahteva ažurne informacije koje se razmenjuju unutar organizacije, javlja se potreba za integrisanim informacionim i komunikacionim sistemom za upravljanje vanrednim situacijama, koji obezbeđuje efikasnu, pouzdanu i bezbednu razmenu relevantnih informacija, kao i odgovarajuću obradu tih informacija.

Informacioni sistem za upravljanje vanrednim situacijama omogućava razmenu podataka između jedinica na terenu i udaljene komande. Operativne jedinice na terenu imaju mogućnost pristupa udaljenim bazama podataka, upoznaju se sa planom aktivnosti i podacima koji se dinamički menjaju iz kontrolnog centra, i unose izveštaje o trenutnom statusu. Komunikacija se može ostvariti pomoću mreža različitog tipa (bežične mreže, LAN, WAN, GPRS/UMTS,...). Osnovni servisi predstavljaju najvažnije funkcionalnosti sistema (upravljanje porukama, servis za predstavljanje grafičkih informacija, upravljanje podacima, komunikacioni servis). Na osnovu dodatnih funkcionalnih modula, sistem može da se konfigurise tako da pruža informacije o opasnim materijama i raspoloživim resursima, dodatne servise o upravljanju porukama, izveštajima i obaveštenjima/

upozorenjima. Aktivnosti koje se javljaju u procesu upravljanja vanrednim situacijama pretežno su vezane za planiranje, a u okviru toga i upravljanje resursima. Interaktivni timski rad u procesu planiranja aktivnosti nakon pojave vanredne situacije je neminovan. Upravljanje vanrednim situacijama predstavlja izazov kada je reč o implementiranju rešenja za interaktivni timski rad. Organizacije različitog tipa moraju da ulože odgovarajuće resurse i napor da bi se eliminisale posledice vanredne situacije, tako da je neophodna koordinacija njihovih akcija (Janačković, Stanković, & Gocić, 2007).

### **3. Komunikacija i zahtevi sistema**

Organizacije koje učestvuju u uklanjanju posledica vanrednih situacija uglavnom instaliraju sopstvene komunikacione infrastrukture (Vladimir Cvetković, 2020). Ovakve organizacije mogu da imaju koristi od deljive komunikacione infrastrukture. Vanredne situacije u urbanoj sredini zahtevaju odličnu koordinaciju između različitih grupa, odgovarajuće informacije i logiku u komunikaciji u cilju adekvatnog slanja informacija do različitih učesnika. Vanredne situacije uključuju veliki broj ljudi i timova: tim za spasavanje u vanrednim situacijama, osoblje koje donosi odluke na različitim nivoima, vlade, građani, novinari itd. Njihovi zadaci, kao i njihove potrebe, variraju od veoma teških donošenja odluka do jednostavnog praćenja razvoja situacije. Dobra kolaboracija i razumevanje je neophodno na svakom nivou i od ključnog je značaja za jedinice i institucije uključene direktno u upravljanje vanrednom situacijom. Potrebno je da isporučena informacija ljudima bude bazirana na uloge koje obavljaju i zadatke koje izvršavaju, vremenskim ograničenjima, promeni okolnosti, stresu, zamoru, ometenim komunikacionim kanalima, opremi ograničenog kapaciteta i oštećenom ili uništenom infrastrukturu. Razmena informacija u mnogome zavisi od sledećih faktora (V. Cvetković, 2013): a) dostupne tehnologije (opreme kao što su ručni uređaji, računari, bežične komunikacije, i slično); b) nivo urgentnosti i opasnosti (na primer, da li je informacija isporučena nekome ko aktivno učestvuje u uklanjanju požara ili osobi na bezbednom mestu, i slično); c) fizičke karakteristike osobe (godine, pol, invalidnost).

Koncept koji je razvijen radi upravljanja vanrednim situacijama je Network-Centric Operations (NCO). U tom konceptu komunikacija ima

bitnu ulogu u radu urgentnih jedinica i servisa. Ovaj koncept transformiše hijerarhijsku strukturu jedinica i servisa koji učestvuju u vanrednim situacijama u mrežni model zasnovan na razmeni

informacija i kolaboraciji. U idealnom scenariju, različiti urgentni servisi ne treba samo da dele informaciju pri nekom incidentu ili vanrednoj situaciji, već treba da šalju informaciju glavnim jedinicama koje dalje treba da distribuiraju informaciju javnim kancelarijama u okrugu, kao što su uprave u bolnici ili hitnoj pomoći i odgovarajućim vladinim ustanovama. Takođe, treba obezbediti pristizanje korektnih informacija svim građanima i porodicama nastradalih.

Sistem za upravljanje vanrednim situacijama u urbanoj sredini zahteva (Kang & Shibata; Meissner, Luckenbach, Risse, Kirste, & Kirchner; Nakamura et al.; Suyama & Inoue): a) otkrivanje i efektivnu upotrebu različitih izvora informacija (tekst, 2D i 3D grafike, video) za nadgledanje i donošenje odluka; b) mogućnost da obezbedi stalno ažuriranje informacija krajnjim jedinicama zaduženim za donošenje odluka i građanima; c) brzo i inteligentno otkrivanje puteva za evakuaciju uzimajući u obzir promenljive faktore kao što su trenutna dostupnost izlaza, stepenica i slično i karakteristike evakuatora (starost, pol, invaliditet); d) integraciju podataka za analize i predviđanje različite složenosti; e) mogućnost da obavesti zajednicu o riziku i obezbedi informaciju javnosti, kao i da odradi statistiku o žrtvama i šteti; f) alternative za višestruku katastrofu i rad većeg broja različitih timova.

Upotreba GPRS protokola u GSM mreži mobilne telefonije (Granbohm & Wiklund, 1999) unosi specifičnosti i ograničenja. S obzirom na to da je GPRS protokol namenjen za prenos podataka (komutacija paketa) u mobilnoj telefoniji, krajnje tačke trajektorije signala su određene mrežnim adresama, a ne telefonskim brojevima. Specifičnost u ovom rešenju je pojava Access point-a, tačke sprezanja GPRS protokola u mobilnoj telefoniji i Interneta. Access point je "u delokrugu rada" operatera mobilne telefonije. Korisnici ne moraju da koriste za prenos podataka ugrađene, već GPRS mobilni aparat može "u hodu" primiti i slati pakete sa informacijama, sve dok se nalazi u dometu GPRS signala. Informacija koja se prenosi može biti bilo koji digitalni podatak (slika, zvuk, muzika, tekst) (Milićević i Gocić, 2006).

Uvođenjem GPRS sistema u postojeću infrastrukturu javne mobilne telefonske mreže (Public land mobile network, PLMN) operateri pružaju svojim pretplatnicima veoma efikasan pristup spoljnim mrežama baziranim na IP protokolu i X.25 protokolu. Prenos podataka (e-mail, file transfer, web browsing, WAP/ Wireless Application Protocol) je mnogo efikasniji, pošto više korisnika mogu da istovremeno koriste iste resurse. Više korisnika mogu da dele iste resurse na radiointerfejsu pošto se resursi dodeljuju samo u trenucima kada se podaci šalju/primaju, a operateri tarifiraju svoje pretplatnike ne više na osnovu ukupnog trajanja veze već na bazi prenete količine podataka. Ovakav način dodeljivanja i korišćenja resursa omogućava pogodnost konstantnog "on-line" pristupa mreži (Nielsen & Mulligan, 2003).

#### **4. Arhitektura sistema za upravljanje vanrednim situacijama**

Arhitektura sistema za upravljanje vanrednim situacijama obuhvata podsisteme službi koje učestvuju u otklanjanju posledica izazvanih vanrednim situacijama ili učestvuju u sprečavanju pojave vanrednih situacija. Na pojavu jedne vanredne situacije uglavnom učestvuje veći broj službi. Na primer, pri nastanku požara obavezna je reakcija vatrogasne službe i službe hitne pomoći, kao i službe iz policije. Iz tog razloga potrebno je obezbediti stalnu komunikaciju i razmenu podataka između različitih službi, kao i razmenu hitnih poruka koje je potrebno aktivirati u hitnim slučajevima. Scenario bi bio sledeći. Na jednoj lokaciji izbije požar i neko je obavestio vatrogasnu službu o lokaciji izbijanja požara. Operater koji je primio poziv unosi podatke o lokaciji izbijanja požara i druge neophodne podatke. Sistem automatski pronalazi najbližu vatrogasnu službu i o tome obaveštava ekipu koja će da izađe na teren. Zatim, sistem na osnovu lokacije izbijanja požara pronalazi stanicu hitne pomoći koja je najbliža mestu (jedinica hitne pomoći) i pronalazi najbližu slobodnu ekipu. Pošto je pronađena najbliža ekipa hitne pomoći, upućuje joj se zahtev i poruka o hitnom odlasku na odgovarajuću lokaciju. (Milićević i Gocić, 2006.)

Svaka služba ima svoj server koji je povezan na glavni server. Glavni server nadgleda vanredne situacije i službe koje su zadužene za reagovanje na određenu pojavu vanrednih situacija. Serveri službi takođe mogu direktno da komuniciraju i direktna komunikacija nastaje u slučaju prekida veze

jednog od servera službi sa glavnim serverom. Jedna služba ima veći broj jedinica, gde svaka jedinica ima veći broj ekipa. Svaka služba poseduje svoj server, a svaka jedinica ima svoj računar koji je povezan putem Interneta sa serverom službe. Svaka ekipa u okviru jedinice ima mobilni telefon sa mogućnošću instaliranja novih aplikacija na njemu - midleta (ili mobilni telefon sa operativnim sistemom - Smartphone) ili laptop. Povezanost i komunikacija ekipe i jedinice ostvaruje se putem GPRS-a ili WLAN-a. Tačnije, svaka ekipa poseduje mobilni telefon ili laptop koji je u stalnoj vezi sa računarom jedinice odgovarajuće službe putem GPRS-a ili WLAN-a. U zavisnosti od tipa mobilnog telefona veza sa računarom može se ostvariti putem GPRS-a ili WLAN-a. U slučaju klasičnog mobilnog telefona (mobilni telefon koji nema mogućnost povezivanja na WLAN mrežu), veza se može ostvariti upotrebom GPRSa (Milićević & Gocić, 2006).

Ako se radi o mobilnom telefonu koji ima mogućnost konekcije na WLAN, vezu sa računarom jedinice moguće je ostvariti konekcijom na WLAN mrežu. Isti je slučaj ako ekipa poseduje laptop (ima ugrađenu WLAN karticu). Za ostvarivanje veze preko WLAN mreže, podrazumeva se da je u kraju gde je lokalna jedinica fizički smeštena namešteni i instalirani WLAN Access Point i da je postavljena WLAN mreža. U slučaju da ekipa izađe van delokruga lokalne WLAN mreže, ostvarivanje konekcije sa računarom jedinice se prebacuje na GPRS. Aplikacija na glavnom serveru u zavisnosti od pristigle poruke sa nekog od server jedne od službi preduzima odgovarajuće akcije u vidu pronalaženja odgovarajućih službi i slanja poruka istim.

Pored aplikacije koja je instalirana na serveru službe i koja sadrži logiku za redirekciju i slanje odgovarajućih poruka, svaka služba poseduje aplikaciju sa prezentacionim delom ka web-u i pregledavanje određenih sadržaja. Prezentaciona aplikacija bi bila od koristi za novinare i medije, kao i praćenje stanja i situacija za koje je nadležna odgovarajuća služba. Prototip sistema za podršku odlučivanju koji bi bio smešten na glavnom server sastojao bi se iz sledećih komponenti: a) modela za odlučivanje u vanrednim situacijama: sadrži modele za procenu vanredne situacije i načine reagovanje u takvim situacijama; b) baza podataka: koristi se baza podataka za skladištenje podataka o vanrednim situacijama; c) korisnički interfejs: dozvoljava interakciju između korisnika i sistema; d) implementacioni modul: upravlja distribucijom podataka u sistemu i komunikacijom sa korisnikom.

Pored serverske strane (čine je baza podataka, model i implementacioni modul) i klijentske strane (sastoji se od korisničkog interfejsa), moguće je izdvojiti i posebnu celinu koja bi predstavljala komunikaciju između sistema za podršku odlučivanju i informacionih sistema službi za reagovanje u vanrednim situacijama (Milićević & Gocić, 2006).

## 5. Zaključak

Upotrebom informacionih tehnologija dobijamo poboljšan proces upravljanja u vanrednim situacijama jer dobijamo kvalitetniju i bržu upotrebu podataka u svim poljima, a koji su neophodni u procesu donošenja odluka u upravljanju vanrednim situacijama. Upravljanje rizicima je vrlo složen proces koji u sebi inkorporira veliki broj elemenata i faza koje su u direktnoj vezi sa karakteristikama same katastrofe. Upravo zato, sa današnjim stepenom naučne razvijenosti, njegovo funkcionisanje je nezamislivo bez određenih informacionih tehnologija koje pomažu donosiocima odluke da prikupe, analiziraju, prikažu i razumeju određene prostorne i vremenske informacije. Nepostojanje apsolutne predikcije, intenzitet i rušilačka snaga alarmantno naglašavaju potrebu za što kraćim procesom donošenja odluka. Spomenuti proces donošenja odluka prilikom upravljanja rizicima, stavljajući po strani ljudske greške, može u velikoj meri biti unapređen korišćenjem brzih informacionih sistema. Geografski informacioni sistem na različite načine unapređuje proces upravljanja rizicima od katastrofa. U periodu pre nastanka same katastrofe, navedeni sistem može biti iskorišćen za planske aktivnosti, dok za vreme katastrofa može biti upotrebljen kao značajna logistička podrška u procesu donošenja odluka. Primenom informacionih tehnologija poput GIS tehnologije obezbeđujemo značajno veću funkcionalnost, interventnu efikasnost i veću brzinu u radu, koju zahtevaju savremne potrebe čoveka, a naročito u sistemima od posebne važnosti (svim državnim organima, privrednim društvima i organizacijama koja se angažuju u vanrednim situacijama).

## 6. Reference

1. Al-ramlawi, A., El-Mougher, M., & Al-Agha, M. (2020). The Role of Al-Shifa Medical Complex Administration in Evacuation & Sheltering Planning. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 19-36.
2. Chakma, U. K., Hossain, A., Islam, K., & Hasnat, G. T. (2020). Water crisis and adaptation strategies by tribal community: A case study in Baghaichari Upazila of Rangamati District in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 37-46.
3. Cvetkovic, V. M. (2019). Risk Perception of Building Fires in Belgrade. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 81-91.
4. Cvetković, V. (2013). *Interventno-spasilačke službe u vanrednim situacijama*: Beograd: Zadužbina Andrejević.
5. Cvetković, V. (2016). Компаративна анализа оцене ефикасности реаговања полиције, војске и ватрогасно-спасилачких јединица у природним катастрофама - Comparative analysis assessment reactions efficiency of police, military and fire rescue unit in natural disaster. In: Academy of Criminalistic and Police Studies, Belgrade.
6. Cvetković, V. (2017). *Informisanost građana o nadležnostima vatrogasno-spasilačkih jedinica u vanrednim situacijama - Informed of citizens about firefighters jurisdiction in emergency situations*.
7. Cvetković, V. (2018). *Baze podataka o rizicima i informacioni servisi podrške odlučivanju u vanrednim situacijama - Risk database and management support information services for emergencies*. Paper presented at the Šesto savetovanje upravljanje rizicima, Požarevac.
8. Cvetković, V. (2020). *Upravljanje rizicima u vanrednim situacijama - Disaster Risk Management*: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.
9. Cvetković, V., & Filipović, M. (2017). *Information systems and disaster risk management*. Paper presented at the International scientific and professional conference – 40 years of higher education in the field of security – Theory and Practice, Skopje, Republic of Macedonia.
10. Cvetković, V., & Martinović, J. (2020). Inovative solutions for flood risk management. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 71-100.

11. Granbohm, H., & Wiklund, J. (1999). GPRS- general packet radio service. *ERICSSON REV(ENGL ED)*, 76(2), 82-88.
12. Hussaini, A. J. I. J. o. D. R. M. (2020). Environmental Planning for Disaster Risk Reduction at Kaduna International Airport, Kaduna Nigeria. 2(1).
13. Janačković, G., Stanković, M. i Gocić, M. Upravljanje resursima u vanrednim situacijama zasnovano na interaktivnom timskom planiranju /Resource management in emergency situations based on collaborative planning, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2007.
14. Janković, B., & Cvetković, V. (2020). Public perception of police behaviors in the disaster COVID-19 – the Case of Serbia. *Policing An International Journal of Police Strategies and Management*. doi:10.1108/PIJPSM-05-2020-0072
15. Janković, B., Cvetković, V., & Aleksandar, I. (2019). Perceptions of private security: A case study of students from Serbia and North Macedonia. *Journal of Criminalistic and Law, NBP*, 24(3).
16. Janković, B., Cvetković, V., Milojević, S., & Ivanović, Z. (2021). Relations between police and private security officers: a case study of Serbia. *Security journal*.
17. Kang, W., & Shibata, Y. (2010). *Performance Evaluation of Disaster Information System Based on P2Pnetwork*.
18. Mano, R., A, K., & Rapaport, C. (2019). Earthquake preparedness: A Social Media Fit perspective to accessing and disseminating earthquake information. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 19-31.
19. Meissner, A., Luckenbach, T., Risse, T., Kirste, T., & Kirchner, H. (2002). *Design challenges for an integrated disaster management communication and information system*.
20. Milićević, V. I Gocić, M. GPRS I WLAN u funkciji upravljanja vanrednim situacijama, MEMS, 2006.
21. Nakamura, D., Uchida, N., Asahi, H., Takahata, K., Hashimoto, K., & Shibata, Y. (2003). *Wide area disaster information network and its resource management system*.
22. Nielsen, D., & Mulligan, C. (2003). WLAN in Disaster and Emergency Response-WIDER. Paper presented at the Workshop on Telecommunications for Disaster Relief.

23. Ocal, A. (2019). Natural Disasters in Turkey: Social and Economic Perspective. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 51-61.
24. Olawuni, P., Olowoporoku, O., & Daramola, O. (2020). Determinants of Residents' Participation in Disaster Risk Management in Lagos Metropolis Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 1-18.
25. Stanković, M., Sistem Risk Engineering the Basis of Integrated Management System, plenary paper, Proceeding od 9th International Conference Dependability and Quality Management DQM 2006, Prijevor, Čačak.
26. Stoimenov, L., Stanimirović, A., Milosavljević, A., i Živković, R. "Upravljanje vanrednim situacijama primenom GIS tehnologija-Emergency management using gis technology", Elektronski fakultet, Niš.
27. Suyama, A., & Inoue, U. (2016). *Using geofencing for a disaster information system*.
28. Thennavan, E., Ganapathy, G., Chandrasekaran, S., & Rajawat, A. (2020). Probabilistic rainfall thresholds for shallow landslides initiation – A case study from The Nilgiris district, Western Ghats, India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 1-14.
29. Vibhas, S., Bismark, A. G., Ruiyi, Z., Anwaar, M. A., & Rajib, S. (2019). Understanding the barriers restraining effective operation of flood early warning systems. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 1-19.

## THE ROLE OF INFORMATION SYSTEMS IN DISASTER

**Marko Nikolic<sup>12\*</sup>**

<sup>1</sup> Scientific-Professional Society for Disaster Risk Management,  
Dimitrija Tucovića 121, 11056 Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> The Ministry of Internal nternational Institute for Disaster Research,  
Dimitrija Tucovića 121, 11056 Belgrade, Serbia

\* Correspondence: marko.ikolic@mup.gov.rs

**Abstract:** The complexity of the catastrophes of the modern world, which is characterized by an uncertain and constantly changing environment, generates demands for fast and efficient collection and processing of information, decision-making and adequate and coordinated response of emergency services. That is why the attention of researchers around the world over the past decade has been occupied by the use of integrated information and communication systems in various phases of emergency management, without the use of which effective risk management is used today. The subject of this paper is to consider the impact of modern information systems, their characteristics and applications in emergency situations as an eminent support to different phases of the management process. In addition to GIS, which has an essential role both in the planning phase and in the disaster response phase in terms of logistical support, various systems and concepts developed for the mentioned needs are discussed, with communication at the center. The special importance of information systems is reflected in the following: enabling and facilitating fast exchange of information between the unit in the field and remote commands; possibility of access of operational units in the field to remote databases and acquaintance with activity plans; meeting the requirements for effective coordination and communication between all relevant entities, etc.

**Keywords:** emergency situations; information systems; communication; coordination; GIS.



*Pregledni članak*

## KONCEPTUALNE OSNOVE OTPORNOSTI NA KATASTROFE

**Vladimir M. Cvetković<sup>123\*</sup> Nemanja Bošković<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Univerzitet u Beogradu, Fakultet bezbednosti,  
Gospodara Vučića 50, Beograd

<sup>2</sup> Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim  
situacijama, Beograd;

<sup>3</sup> Međunarodni institut za istraživanje katastrofa, Beograd

\* Kontakt: [vmc@fb.bg.ac.rs](mailto:vmc@fb.bg.ac.rs)

**Apstrakt:** Predmet rada predstavlja naučna deskripcija konceptualnih osnova otpornosti na katastrofe. Na jedan vešt i sistematičan način, autori opisuju fenomenološke dimenzije otpornosti na katastrofe. Pored toga, daje se pregled najznačajnijih karakteristika različitih dimenzija otpornosti kao što su individualna, društvena, ekonomska i institucionalna otpornost. Rukovodeći se značajem ispitivanja nivoa ostvarene otpornosti na katastrofe, daje se pregled najznačajnijih indikatora merenja otpornosti na katastrofe. Implikacije preglednog rada ogledaju se u dodatnom unapređivanju teorijskih konstrukata različitih segmenata koncepta otpornosti na katastrofe koji se vrlo često primenjuje u studijama katastrofa.

**Ključne reči:** katastrofe; otpornost; koncept; osnove; dimenzije; merenje.

## 1. Uvod

Koncept otpornosti nije u dovoljnoj meri istražen i proučen, ali savremena istraživanja ovog koncepta ukazuju na njegovo korišćenje i u drugim sferama kao što su bezbednost, klimatske promene, razrada procedura za postupanje u slučaju prirodnih katastrofa, zaštita kritične infrastrukture, pandemije, terorističke napade itd. Usmerenost ovih savremenih studija je na tzv. granične situacije kada se ljudi suočavaju sa posledicama pretnji koje izazivaju bol, patnju i smrt (Cooper, 2011). Termin otpornost nastao je od latinske reči „resilio” što znači odskočiti unazad. Oksfordski rečnik engleskog jezika određuje otpornost kao akt odvikavanja ili opuštanja unazad (V. Cvetković & Filipović, 2018) Međutim, od 1970-ih koncept se koristi u metaforičnijem smislu za opisivanje sistema koji su podvrgnuti stresu i imaju mogućnost oporavka i povratka u prvobitno stanje.

Otpornost se, danas, smatra poželjnim svojstvom prirodnih i ljudskih sistema (Klein, Nicholls, Thomalla, 2003: str. 3). Kada je otpornost prvi put korišćena u nauci označavala je sposobnost materijala ili sistema da se vrate u ravnotežu nakon određenih fizičkih uticaja (Gunderson, 2000). Koncept otpornosti podrazumeva ugrožavanje ili pretnje, rizike, krize, katastrofe, ali i prevencije i (post)održivosti koji su, u suštini, reakcija na socijalne i društvene ranjivosti, aktivaciju, osnaživanje, fleksibilnost, kreativnost i doživotno učenje kao otporne odgovore pojedinaca (Endress, 2015). Promišljanje otpornosti nezaobilazno podrazumeva razmatranje dinamične prirode i samog razvoja komplikovanih društveno-ekoloških sistema i zato postoje tri centralna aspekta koja su u međusobnoj relaciji: otpornost, prilagodljivost i sposobnost transformacije. Naime, Kater i saradnici ističu (Cutter et al., 2008) da je otpornost sposobnost socio-ekološkog sistema da se kontinuirano menja i prilagođava, ali da ostaje u sklopu granica, ne prelazeći prag kritičnog. Sa druge strane, prema njima, prilagodljivost predstavlja sposobnost prilagođavanja odgovora na spoljašnje promene i unutrašnje procese, omogućavajući nesmetan razvoj sistema. I na kraju, oni ističu da transformacije na nižim nivoima omogućavaju otpornost na višim, tako što se iz svake katastrofe izvuče korist, odnosno ono pozitivno, koristeći ih kao prozor kroz koji će ući inovacije. Svakako, možemo naglasiti da pored društveno-ekološkog, ekonomskog i zdravstvenog, otpornost se odnosi i na sve druge postojeće sisteme.

Holling (1973) prvi upotrebljava termin otpornost da opiše postojanost sistema i njegovu sposobnost da apsorbuje promene i poremećaje. U literaturi, autori na različite načine definišu otpornost polazeći od različitih perspektiva: naučne discipline kojom se bave, svrhe definisanja, geografskog regiona odakle dolaze. U najširem smislu otpornost na katastrofe predstavlja meru sposobnosti sistema da izdrži stres i šokove i sposobnost da istraje u neizvesnom svetu (Perrings, 1998: str 221). Ona se može posmatrati kroz prizmu kapaciteta fizičkih i ljudskih sistema da pruže adekvatan odgovor i da se efikasno oporave od posledica prirodnih katastrofa. Pejton i Džonson (Johnston, 2006) ističu da je otpornost merilo koliko se ljudi i društva mogu prilagoditi promenjenoj stvarnosti i iskoristiti nove mogućnosti koje nude. Sa druge strane, Foster (Foster, 2000) naglašava da je regionalna otpornost sposobnost regiona da predvidi, pripremi i reaguje na njega kao i da se oporavi od poremećaja. Dakle, to je sposobnost sistema za apsorpciju smetnji ili velikih poremećaja koji se mogu apsorbovati pre nego što sistem promeni svoju strukturu menjajući promenljive i procese koji kontrolišu ponašanje.

Na nivou zajednice, otpornost se opisuje kao sposobnost zajednica da izdrže eksterne šokove koji ugrožavaju njihovu socijalnu infrastrukturu (Adger, 2000). Sa druge strane, Vildavskiji (Wildavsky, 1998) ocenjuje otpornost kao sposobnost za suočavanje sa nepredviđenim opasnostima nakon što se one manifestuju, učeći da „odskoče“. Može da se shvati kao sposobnost koju ljudi ili grupe mogu da izdrže ili da se oporave nakon vanrednih stanja i koja može da predstavi protivtežu ranjivosti (Buckle, 1998). Jedan od značajnijih predstavnika studija katastrofa Mileti (1999) ukazuje da lokalna otpornost na katastrofe znači da je lokalitet u stanju da izdrži ekstremne prirodne događaje bez trpljenja razornih gubitaka, oštećenja, smanjenja produktivnosti ili kvaliteta života bez velike pomoći izvan zajednice. Iz navedenih definicija možemo videti da otpornost predstavlja sposobnost efikasnog oporavka i odgovora zajednice nakon katastrofe, odnosno njenog povraćaja u stanje pre nastanka same katastrofe.

U okviru koncepta otpornosti učesnike predstavljaju različiti akteri (pojedinci, društvene grupe, zajednica) koji na osnovu raspoloživih resursa (individualnih, kolektivnih) uspevaju da prevaziđu trajne ili iznenadne napade na njihov život, tražeći u njima potencijal za unapređivanje i razvoj tih okolnosti (Pavićević, Bulatović i Ilijić, 2019). Prema Zakonu o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama (Službeni glasnik

Republike Srbije 87/18) otpornost je sposobnost zajednice izložene opasnostima da odgovori na njih i oporavi se od posledica katastrofa blagovremeno i na efikasan način, što podrazumeva i očuvanje i povratak osnovnih funkcija. Na svetskom nivou međunarodna strategiji za smanjenje rizika od katastrofa otpornost definiše kao sposobnost sistema, zajednice ili društva izloženog opasnostima da se odupre, apsorbuje, odgovori na posledice opasnosti na blagovremen i efikasan način i oporavi se od njih, uključujući očuvanje i obnovu svojih bitnih osnovnih struktura i funkcija (UNISDR, 2009). A na evropskom nivou Strategija unutrašnje bezbednosti EU (Internal Security Strategy for EU, 2010) prirodne i tehničko-tehnološke katastrofe prepoznaje kao jedan od pet najvažnijih izazova i u Akcionom planu za sprovođenje te strategije naglašen je značaj unapređenja nivoa otpornosti.

Veliki broj nadležnih organizacija u različitim državama suočava se sa izazovima identifikacije odgovarajućih standarda i skala za mere otpornosti na katastrofe. Rukovodeći se time, Kater i saradnici su pružili novi okvir odnosno model otpornosti na katastrofe koji je dizajniran da poboljša komparativne procene otpornosti na lokalnom nivou ili zajednice. U njihovom modelu, predstavili su otpornost kao dinamičan proces koji je uslovljen prethodnim uslovima, težinom katastrofe, protokom vremena između opasnih događaja i uticaja egzogenih faktora (Cutter et al., 2008).

## **2. Individualna otpornost**

Individualna otpornost zavisi od internih i eksternih faktora. Interni faktori podrazumevaju fizičke, fiziološke, anatomske, psihološke i druge karakteristike ljudi koje ih više ili manje čine otpornim na katastrofe (Vladimir Cvetković, 2020a). U jednom istraživanju sprovedenom u Australiji, Higni i saradnici (Hegney, Buikstra, Baker, Rogers-Clark, Pearce, Ross & Watson-Luke, 2007) su ispitali stanovnike ruralnih naselja koje su to osobine „otpornih ljudi“. Učesnici su naveli sledeće: snalažljivost, prihvatanje promene, pozitivnost, prilagodljivost i fleksibilnost, inovativnost, kreativnost, imati ciljeve ili viziju budućnosti, biti spreman da se „krene dalje“, biti 'tvrd', naporno raditi, koristiti humor, imati nadu i veru. Što je čovek stariji i iskusniji to sve više prisvaja i razvija prethodno navedene osobine. Sa druge strane usled postojanja prevelikog straha ili poricanja pretnje od katastrofe može izazvati nepoželjne efekte koji će

ometati preduzimanje preventivnih mera (Aleksandrina, Budiarti, Yu, Pasha, & Shaw, 2019; Vladimir Cvetković, 2019; V. M. Cvetković, Öcal, & Ivanov, 2019; Kumiko & Shaw, 2019; Mano, Kirshcenbaum, & Rapaport, 2019; Ocal, 2019; Perić & Cvetković, 2019; Vibhas, Bismark, Ruiyi, Anwaar, & Rajib, 2019).

Osim istraživanja o osobinama koje treba da poseduju „otporne individue“, sprovodila su se i istraživanja o faktorima koje utiču na povećanje otpornosti kod individue. Zaključak ovakvih istraživanja je da su ljudi koji su već doživeli neku katastrofu, nesreću, ljudi koji imaju veća znanja, informisanost o samom riziku od nesreće imaju tendenciju da se bolje pripreme i oporave od posledica, kao i što imaju mnogo manju šansu za depresiju i posttraumatski sindrom (Käser, Maduz, Prior & Roth 2019). Šim i Kim (Shim & Kim, 2015) su sproveli istraživanje u Južnoj Koreji gde su zaključili da su ekonomski i finansijski resursi mnogo više koncentrisani u urbanim jezgrama u glavnom gradu što dovodi do nejednake distribucije prirodnih dobara i nejednakosti urbanog razvoja. Kao što su građani Nemačke otporniji od građana Srbije zbog većih prihoda, tako su i stanovnici urbanih delova „zaštićeniji“ od stanovnika u urbanim delovima. Odsustvo ili nedovoljno efikasna otpornost na jednom nivou može dovesti do ugrožavanja ili poremećaja otpornosti na drugim nivoima (Boon et al., 2012).

Pokretački princip strategija koje omogućavaju suočavanje pojedinaca i grupa sa nepredviđenim i uvek novim situacijama Pjer Burdije (Bourdieu, 1990) imenuje kao — habitus. Habitus se određuje kao skup veština koje navode na određeno reagovanje. Ove veštine izazivaju različita ponašanja, opažanja, stavove, a da nisu svesno koordinirani ili vođeni bilo kojim pravilom. To zapravo znači da individua bez velikog razmišljanja odigra „pravi potez“ u određenoj društvenoj situaciji. To je neka vrsta indoktrinacije koje društvo sprovodi nad svojim članovima, odnosno društvena grupa usađuje to ponašanje u svoje članove, stvara „refleks“ kod ljudi da bi što brže i efikasnije reagovali i time predupredili neželjene posledice.

### **3. Društvena otpornost**

Društvena (socijalna) otpornost se definiše kao kapacitet društvenih subjekata (pojedinaca, grupa, zajednica, organizacija) da odgovore pozitivno na nevolje, odnosno predstavlja kapacitet zajednice koji obuhvata

komponente otpornosti, oporavka i kreativnosti, a odnosi se na napore te zajednice da izdrži katastrofu i njene posledice (Al-ramlawi, El-Mougher, & Al-Agha, 2020; Chakma, Hossain, Islam, & Hasnat, 2020; Vladimir Cvetković & Janković, 2020; Xuesong & Kapucu, 2019). Kreativnost zajednice se odnosi na sposobnost da se sa više aspekata ubrza i unapredi oporavak na svim nivoima zajednice i dostigne nivo funkcionisanja pre katastrofe, dok kapacitet predstavlja sposobnost zajednice da prevaziđe katastrofe (Maguire, Hagan, 2007). Ukoliko zajednica dostigne taj nivo funkcionisanja može se nazvati uspešnim društvom – društvo koje je svojim članovima obezbedilo da žive zdravo, sigurno i ispunjeni životom (Hall, Lamont, 2013).

Na svetskom nivou tokom 2015. godine pitanje otpornosti na prirodne i klimatske opasnosti razmatrano je na globalnim međuvladinim konferencijama koje su dovele do novih rešenja za smanjenje rizika od katastrofe. Na svetskoj konferenciji o smanjenju rizika od katastrofa koja je održana od 18. do 22. januara 2005. godine u Kobeu, Hjogo, Japan, usvojen je Okvir za delovanje 2005-2015: Razvoj otpornosti nacija i zajednica na katastrofe (ISDR, 2005). Na njoj je naglašena potreba izgradnje otpornosti zajednica na katastrofe i utvrđeni načini da se to postigne. Na konferenciji su definisani očekivani ishodi čiji se rezultati nastoje ostvariti u narednih 10 godina. Da bi se ostvarili ti ishodi na konferenciji su utvrđeni određeni strateški ciljevi vezani za lokalnu zajednicu: Razvoj i jačanje institucija, mehanizama i kapaciteta na svim nivoima, naročito na nivou lokalne zajednice, što može sistematski doprineti izgradnji otpornosti na opasnosti; ključne aktivnosti, korišćenje znanja, inovacija i obrazovanja u cilju negovanja kulture bezbednosti i otpornosti na svim nivoima (Vladimir Cvetković, Filipović, & Gačić, 2018).

Socijalna otpornost se može unaprediti poboljšanjem ekonomskih indikatora društvene otpornosti kao što su ekonomski rast i prihodi, a može i poboljšanjem komunikacije, veće pripremljenosti na katastrofe, povećanjem poverenja kod ljudi, zatim nivoa obrazovanja, pristupa resursima zaštite (Vladimir Cvetković, 2020b; Jha, 2020; Kaur, 2020; Olawuni, Olowoporoku, & Daramola, 2020; Thennavan, Ganapathy, Chandrasekaran, & Rajawat, 2020).

## 4. Dimenzije otpornosti

Postoji više indikatora otpornosti društvenih zajednica. Svaka od tih dimenzija ima svoju promjenljivu (Cutter, Barnes, Berry, Burton, Evans, Tate, & Webb, 2008; Cvetković & Filipović, 2017): a) Ekološka (močvarne površine, stope erozije, procenat nepropusnih površina, biodiverzitet, priobalne odbrambene strukture); b) Društvena (demografske (pol, godine, etnička pripadnost itd.) društvene mreže i organizacije, društvena kohezija, religijske organizacije); v) Ekonomska (zaposlenost, vrednost imovine, finansiranje samouprava); g) Institucionalna (Učestvovanje u programima smanjenja rizika, planovi ublažavanja opasnosti, usluge, zoniranje i standardi gradnje, planovi zaštite i spasavanja, procene rizika) d) Infrastrukturna (kritična infrastruktura, mreža saobraćajnica, struktura izgrađenih objekata); đ) Kompetencije zajednice (lokalno razumevanje rizika, prisustvo psihopatologije, zdravlje i sport, kvalitet života).

### 4.1. Otpornost domaćinstva i zajednice

Pod otpornošću lokalne zajednice podrazumeva se celokupna namera, trud i zalaganje same zajednice kako bi se na što efikasniji način suprotstavila posledicama katastrofe. Tek kada lokalna zajednica ima razvijene kapacitete i sposobnosti za „borbu“ protiv destruktivnih dejstava katastrofe koje mogu da dovedu do njene potpune destabilizacije, tek tada se može smatrati kao otporna lokalna zajednica. Zbog toga što zajednice dele štetu i poremećaje, primera radi, u terorističkom napadu 11. septembra stres je osetila cela nacija, a u slučaju uragana Katrina 2005. godine, samo deo nacije, tj. najugroženije četvrti u Nju Orleansu su godinama ostale nenaseljene, stvaranje strategije otpornosti bi zajednici pomoglo na isti način kao što imuni sistem pomaže čoveku protiv raznih oboljenja. U praksi prilikom suočavanja sa katastrofama, društvene jedinice često moraju da improvizuju preduzimanjem neplaniranih mera i aktivnosti, kao što je slučaj u velikom broju lokalnih zajednica u Republici Srbiji, a razlog tome je nepostojanje izrađenih procena rizika, planova zaštite i spasavanja, što dodatno smanjuje već nizak nivo otpornosti (Cvetković, 2020; Norris, Stevens, Pfefferbaum, Wyche & Pfefferbaum, 2008).

Pod otpornošću domaćinstva podrazumevaju se aktivnosti koje su usmerene na sprečavanje ili ublažavanje poremećaja, kao i aktivnosti

oporavka sa ciljem ublažavanja budućih posledica (Cvetković, 2020). Otpornost domaćinstva meri se i posedovanjem zaliha koje su neophodne za preživljavanje i brz oporavak tokom i nakon same katastrofe. Porodica teži da proširi svoju zaštitniču ulogu, uspostavljajući tradicionalne funkcije, obezbeđivanje hrane i skloništa svojim članovima. Porodice i udružene grupe suseda svoju pažnju usmeravaju sa uobičajnih ekonomskih aktivnosti na nesebično pružanje pomoći drugima (Cvetković, 2017: str. 59). Nujen i Džejms (Nguyen & James, 2013) su u jednom od svojih radova ukazali na 3 faktora koja utiču na nivo otpornosti domaćinstva usled katastrofa izazvanih poplavom: 1) stepen u kojem su domaćinstva sposobna da se samoorganizuju 2) poverenje domaćinstava čije kuće nisu bile pogođene poplavama u njihovo obezbeđivanje 3) interesovanje domaćinstva za učenje i adaptaciju na nove načine života sa poplavama koje će im omogućiti povećanje prihoda domaćinstava.

#### 4.2. Institucionalna i ekonomska otpornost

Iz ekonomske perspektive, prirodna katastrofa može da se definiše kao prirodni događaj koji prouzrokuje uznemirenost funkcionisanja ekonomskog sistema, sa značajnim negativnim uticajem na imovinu, faktore proizvodnje, samu proizvodnju, zaposlenost ili potrošnju. Kada se to dogodi, uznemirenost utiče na ekonomski sistem na način koji nadilazi neposredni gubitak imovine i novčanih sredstava za zamenu oštećene imovine. Dodatne posledice uključuju gubitak proizvodnje i proizvoda, gubitak prihoda i sredstava za život, racionalizacija u nekim sektorima i gubitak zaposlenosti i poreza na prihode (Hallegatte, 2014: str. 2).

Ekonomska otpornost se odnosi na sposobnost privrede koja je vođena politikom „oporaviti se ili prilagoditi“ negativnim uticajima štetnih spoljašnjih šokova i izvući korist od pozitivnih šokova. Otpornost u ovom kontekstu podrazumeva dve sposobnosti (Briguglio, Cordina, Farrugia & Vella, 2009): 1) Sposobnost privrede da se oporavi od posledica nepovoljnih šokova je povezano sa fleksibilnošću ekonomije, omogućavajući joj da se oporavlja nakon nepovoljno pogođen šokom; 2) Sposobnost izdržavanja šokova odnosi se na sposobnost apsorpcije udaraca, tako da je krajnji efekat šoka umanjen ili znatno zanemarljiv.

Pored navedenih sposobnosti postoje i 2 vrste ekonomskih indikatora: *makroekonomska otpornost* (je mogućnost održavanja nagomilanih gubitaka

na što je manje moguć gubitak kapitala) i *mikroekonomska otpornost* (je sposobnost ekonomije i društva da minimiziraju gubitke domaćinstva na što je moguće manji nivo ukupnih gubitaka). Ovi pokazatelji otpornosti se eventualno mogu koristiti za merenje napretka ostvarenog u poboljšavanju otpornosti u određenoj zemlji ili međusobno upoređivanje zemalja radi pomoći u pružanju resursa koji su najpotrebniji ili najefikasniji (Hallegatte, 2014).

Pitanje stvaranja otpornosti je važno za male države s obzirom na činjenicu da su uglavnom ekonomski ranjive. Važna stvar je napraviti distinkciju pojmova ranjivosti i faktora otpornosti. Na primer, neke studije tvrde da mala ekonomska veličina predstavlja ekonomsku prednost na osnovu jednostavnih korelacija između male veličine i pokazatelja ekonomskih učinaka, poput rasta BDP-a i BDP-a po glavi stanovnika. Prema rečima Bruguglija i saradnika, relativno dobar ekonomski učinak niza malih država nije zbog, već uprkos njihovoj maloj veličini i inherentne ekonomske ranjivosti (Briguglio, Cordina, Farrugia & Vella, 2009).

Poboljšanje institucionalne otpornosti se sprovodi modelom odozdo nagore, jer institucionalna otpornost zavisi od nivoa otpornosti nižih organizacionih jedinica, kao što su građani i lokalne zajednice, čije demografske, socioekonomske i druge specifičnosti treba uvažavati (Cvetković, 2020). Pored ovih preporuka postoje i univerzalni principi koji doprinose unapređenju institucionalne otpornosti (Council, 2012; Cutter et al., 2013, prema Cvetković 2020): 1) angažovanje cele zajednice prilikom kreiranja planova borbe protiv katastrofa 2) uskladiti interese javne i privatne infrastrukture na lokalnom nivou sa svim ciljevima unapređivanja otpornosti 3) poboljšanje komunikacionih kanala i podizanje svesti o riziku 4) stavljanje zajednice, susedstva i porodice u pripravnost za reagovanje prilikom katastrofe 5) napraviti optimalan plan za korišćenje zemljišta 6) poštovati građevinska pravila za gradnju u skladu sa potencijalnim opasnostima.

#### 4.3. Ekološka otpornost

Sam termin „ekološka otpornost“ upotrebljen je prvi put 1970. godine kao mera poremećaja koja može biti apsorbovana bez kobnih i ireverzibilnih posledica po životnu sredinu (Cvetković, 2017: str. 61). Otpornost ekološkog sistema odnosi se na funkcionisanje sistema, pre nego na

stabilnost populacije, njegovih komponenti ili čak sposobnost da se održi stabilno ekološko stanje. Otpornost u ekološkim sistemima nije lako uočiti, a ne postoji opšteprihvaćen odnos između, na primer, između raznolikosti ekosistema i njihovog elastičnosti. Tako mnogo tropskih zemaljskih ekosistema ima stabilnu i raznoliku populaciju, ali su relativno niske otpornosti, dok slični ekosistemi u umerenim regionima sa naizgled niskom raznolikošću pokazuju veću otpornost (Adger, 2000). Martin (Martin, 2012) sa druge strane, posmatra ekološku otpornost sa aspekta elastičnosti sistema. On kaže da se ekološka otpornost fokusira na ulogu šokova ili poremećaja u potiskivanju a sistem preko svog „praga elastičnosti“ na novi domen. U ovom slučaju je otpornost merena veličinom poremećaja ili šoka koji mogu da se apsorbuju pre nego što sistem promeni oblik, funkciju ili položaj. U nekim upotrebama ovog pojma, otpornost se meri veličinom šoka koji će sistem tolerisati (apsorbirati) pre nego što ne bude mogao više da se vrati u svoj prethodni domen ili put stabilnosti. Što je veći šok koji se može toliko apsorbirati, to je više elastičan je sistem u pitanju.

Ekološka otpornost, koja se naziva i ekološka robusnost, može se posmatrati i kao sposobnost ekosistema da održava svoje normalne obrasce lanca ishrane i proizvodnje biomase nakon što je izložena oštećenju koje je uzrokovano ekološkim poremećajem. Međutim, otpornost nije uvek pozitivna karakteristika sistema. Na primer, ekosistem može biti zaključan u nepoželjnom stanju, kao što je slučaj u eutrofskom jezeru, gde prekomerna količina hranljivih sastojaka dovodi do hipoksije (osiromašenih nivoa kiseonika), što može dovesti izumiranja raznih vrsta riba i širenja štetočina (Levin, 2015).

## **5. Merenje otpornosti na katastrofe**

Polazeći od činjenice da je otpornost na katastrofe svojevrstni apstraktan pojam, on ukazuje da elementi otpornosti i njihovi pokazatelji variraju u zavisnosti od konteksta. Danas postoji veliki broj različitih pristupa između kojih postoje značajne razlike, uključujući i različite jedinice analize, metodološke pristupe, broj i vrstu indikatora. Džae i Kim su u svojoj studiji, sprovedenoj u Južnoj Koreji, kao konceptualne dimenzije otpornosti uzeli su sledeće tri komponente: biofizičku, izgrađenu sredinu i socioekonomsku otpornost. Za posmatračku jedinicu uzeli su lokalnu upravu (Shim & Kim, 2015). Bruneau i dr. (Bruneau, Chang, Eguchi, Lee, O'Rourke, Reinhorn

& Von Winterfeldt, 2003) predložili su sledeća četiri indikatora/elementa za povećanje otpornosti zajednice: 1) robusnost - robusne zajednice imaju mogućnost da se mirno suoče sa prirodnim katastrofama; 2) suvišnost - podrazumeva mogućnost brze zamene oštećenih sredstava sa novim funkcionalnim komponentama; 3) brzina - se odnosi na sposobnost brzog reagovanja na prirodne katastrofe kako bi se postigli ciljevi i minimizirali gubici; 4) snalažljivost - snalažljivost se odnosi na sposobnost utvrđivanja prioriteta, prepoznavanja problema i mobilizacije resursa.

Twig (Twigg, 2009) je u svom radu Karakteristike zajednice otporne na katastrofe kao dao 5 glavnih područja (dimenzija) koje se odnose na otpornost zajednica: 1) Upravljanje; 2) Procena rizika; 3) Znanje i obrazovanje; 4) Upravljanje rizikom i smanjenje ranjivosti; 5) Pripremljenost i reakcija na katastrofe. Ta područja su bazirana na onim ciljevima iz Hjogo okvira i nastoje da pokriju sve aspekte otpornosti. UNISDR (UNISDR, 2017) je prikazao tabelu (Scorecard) koju čini 10 glavnih elemenata koji čine gradove otpornim. Prvo je sačinjena kao deo Hjogo okvira, da bi kasnije bila ažurirana kako bi pružila podršku Sendai okviru. Ti glavni elementi su: Organizacija za otpornost od katastrofa; Identifikovati, razumeti i koristiti, sadašnji i budući scenario rizika; Ojačati finansijski budžet za otpornost; Uspostaviti otporan dizajn gradova; Ojačati institucionalne kapacitete za otpornost; Razumeti i ojačati socijalne kapacitete za otpornost; Povećati infrastrukturnu otpornost; Obezbediti efektivan odgovor na katastrofe; Ubrzan oporavak i izgradnja boljeg stanja nego što je bilo pre katastrofe.

NaHRSI (Natural Hazard Resilience Screening Index) je razvijen koristeći javno dostupne podatke (npr. Baze podataka dostupne preko veb lokacija) kako bi pomogao donosiocima odluka da pomogne da identifikuju karakteristike koje jačaju i slabe otpornost. NaHRSI integriše razna gledišta o otpornosti u pogledu potencijalnih izloženosti prirodnim opasnostima, praksama upravljanja i uslovima primećenim u društvenim, izgrađenim i prirodnim sistemima za informisanje o naporima na planiranju otpornosti. NaHRSI definiše pet domena za opisivanje ukupne otpornosti: prirodno okruženje, izgrađeno okruženje, društvo, upravljanje i rizik (Summers, Harwell, Smith & Buck, 2018). Jedan od mogućih pristupa merenju otpornosti jeste pristup zasnovan na kapitalu. Koren ovog pristupa leži u pojmovnom okviru koji obuhvata kapitale sa mogućnošću doprinosa smanjenju ranjivosti i povećanju otpornosti zajednice na katastrofe. U skladu s tim, najotpornije su one zajednice u kojima postoje poverenje i povezanost (Anđelković & Kovač, 2016).

#### 4. Reference

1. Adger, W.C. (2000). Social and ecological resilience are they related? *Progress in Human Geography*, 24(3), 347-364.
2. Aleksandrina, M., Budiarti, D., Yu, Z., Pasha, F., & Shaw, R. (2019). Governmental Incentivization for SMEs' Engagement in Disaster Resilience in Southeast Asia. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 32-50.
3. Al-ramlawi, A., El-Mougher, M., & Al-Agha, M. (2020). The Role of Al-Shifa Medical Complex Administration in Evacuation & Sheltering Planning. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 19-36.
4. Anđelković, B., & Kovač, M. (2016). Socijalni kapital: nevidljivo lice otpornosti: izveštaj o humanom razvoju: Srbija 2016. Beograd: UNDP Srbija.
5. Boon, H. J., Cottrell, A., King, D., Stevenson, R. B., & Millar, J. 2012. Bronfenbrenner's bioecological theory for modeling community resilience to natural disasters. *Natural Hazards*, 60 (2): 381-408.
6. Bourdieu, P. (1990). Structures, habitus, practices. *The logic of practice*, 52-65.
7. Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N., & Vella, S. (2009). Economic vulnerability and resilience: concepts and measurements. *Oxford development studies*, 37(3), 229-247.
8. Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M. & Von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake spectra*, 19(4), 733-752
9. Buckle, P. (1998). Re-defining community and vulnerability in the context of emergency management. *Australian Journal of Emergency and Management*, 1998/199, 21- 29.
10. Chakma, U. K., Hossain, A., Islam, K., & Hasnat, G. T. (2020). Water crisis and adaptation strategies by tribal community: A case study in Baghaichari Upazila of Rangamati District in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 37-46.
11. Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global environmental change*, 18(4), 598-606.

12. Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global environmental change*, 18(4), 598-606.
13. Cvetković, V. (2019). Risk Perception of Building Fires in Belgrade. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 81-91.
14. Cvetković, V. (2020a). Upravljanje rizicima u vanrednim situacijama. Beograd: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama ....
15. Cvetković, V. M., Öcal, A., & Ivanov, A. (2019). Young adults' fear of disasters: A case study of residents from Turkey, Serbia and Macedonia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101095. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101095>
16. Cvetković, V., & Filipović, M. (2018). Koncept otpornosti na katastrofe - Theory of disaster resilience. *Ecologica*, 25(89), 202-207.
17. Cvetković, V., & Janković, B. (2020). Private security preparedness for disasters caused by natural and anthropogenic hazards. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 23-33.
18. Cvetković, V., Filipović, M., & Gačić, J. (2018). Teorijski okvir istraživanja u oblasti katastrofa - Theoretical framework of research in the field of disasters. *Ecologica*, 25(91), 545-551.
19. Endress, M. (2015) The Social Constructedness of Resilience. *Social Sciences*. 4 (3): 533-545.
20. Foster, K. A. (2006). A case study approach to understanding regional resilience. A working paper for building resilience network. Institute of urban regional development. University of California.
21. Gunderson, L.H. (2000). Ecological resilience: In theory and application. *Annual review of ecology and systematics*, 31(1), 425-439
22. Hall, P, Lamont, M. (2013) *Social Resilience in the Neoliberal Era*. Cambridge: Cambridge University Press.
23. Hallegatte, S. (2014). *Economic resilience: definition and measurement*. The World Bank.
24. Hegney, D. G., Buikstra, E., Baker, P., Rogers-Clark, C., Pearce, S., Ross, H., & Watson-Luke, A. (2007). Individual resilience in rural people: a Queensland study, Australia. *Rural and remote health*, 7(4), 1-13.

25. Holling, C.S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 2-23.
26. Jha, D. (2020). Indicator based assessment of integrated flood vulnerability index for Brunei Darussalam. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 47-70.
27. Käser, M., Maduz, L., Prior, T., & Roth, F. (2019). *Individual Disaster Preparedness: Explaining disaster-related Information Seeking and Preparedness Behavior in Switzerland* (pp. 1-34). ETH Zurich.
28. Kaur, B. (2020). Disasters and exemplified vulnerabilities in a cramped Public Health Infrastructure in India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 15-22.
29. Klein, R. J., Nicholls, R. J., & Thomalla, F. (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept?. *Global environmental change part B: environmental hazards*, 5(1), 35-45.
30. Kumiko, F., & Shaw, R. (2019). Preparing International Joint Project: Use of Japanese Flood Hazard Map in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 62-80.
31. Levin, S., (2015). Ecological resilience. *Enciclopedia Britannica*. Preuzeto 31.03.2020. sa adrese: <https://www.britannica.com/science/ecological-resilience>
32. Maguire, B, Hagan P. (2007) Disasters and communities: understanding socialresilience. *The Australian Journal of Emergency Management*, 22(2): 16–20.
33. Mano, R., Kirshcenbaum, A., & Rapaport, C. (2019). Earthquake preparedness: A Social Media Fit perspective to accessing and disseminating earthquake information. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 19-31.
34. Martin, R. (2012). Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of economic geography*, 12(1), 1-32.
35. Mileti, D.S. (1999). *Disaster by design: A reassessment of natural hazards in the United States*. Washington DC: Joseph Henry.
36. Nguyen, K. V., & James, H. (2013). Measuring household resilience to floods: a case study in the Vietnamese Mekong River Delta. *Ecology and Society*, 18(3).
37. Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of

- capacities, and strategy for disaster readiness. *American journal of community psychology*, 41(1-2), 127-150.
38. Ocal, A. (2019). Natural Disasters in Turkey: Social and Economic Perspective. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 51-61.
39. Olawuni, P., Olowoporoku, O., & Daramola, O. (2020). Determinants of Residents' Participation in Disaster Risk Management in Lagos Metropolis Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(2), 1-18.
40. Paton, D., & Johnston, D. (2006). *Disaster Resilience. An integrated approach*, Charles C. Thomas, Springfield, IL.
41. Pavićević, O., Bulatović, A., Ilić, Lj. (2019). *Otpornost asimetrije makro-diskursa i mikro procesa*. Beograd. Institut za kriminološka i sociološka istraživanja.
42. Pavićević, O., Bulatović, A., Ilić, Lj. (2019). *Otpornost asimetrije makro-diskursa i mikro procesa*. Beograd. Institut za kriminološka i sociološka istraživanja.
43. Perić, J., & Cvetković, V. (2019). Demographic, socio-economic and psychological perspective of risk perception from disasters caused by floods: case study Belgrade. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 31-43.
44. Perrings, C. 1998. Resilience in the dynamics of economy-environment systems, *Environmental and Resource Economics* 11(3-4): 503-520
45. Shim, Jae & Kim, Chun-II. (2015). Measuring Resilience to Natural Hazards: Towards Sustainable Hazard Mitigation. *Sustainability*.7.
46. Summers, J. K., Harwell, L. C., Smith, L. M., & Buck, K. D. (2018). Measuring community resilience to natural hazards: the natural hazard resilience screening index (NaHRSI)—development and application to the United States. *GeoHealth*, 2(12), 372-394.
47. Summers, J. K., Harwell, L. C., Smith, L. M., & Buck, K. D. (2018). Measuring community resilience to natural hazards: the natural hazard resilience screening index (NaHRSI)—development and application to the United States. *GeoHealth*, 2(12), 372-394.
48. Thennavan, E., Ganapathy, G., Chandrasekaran, S., & Rajawat, A. (2020). Probabilistic rainfall thresholds for shallow landslides initiation

- A case study from The Nilgiris district, Western Ghats, India. *International Journal of Disaster Risk Management*, 2(1), 1-14.
49. Twigg, J. (2009). Characteristics of a disaster-resilient community: a guidance note (version 2).
50. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), (2009). Terminologija - Smanjenje rizika od katastrofa. Švajcarska, UNDRR.
51. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), (2017). Disaster Resilience Scorecard for Cities. Working Document, Geneva, UNISDR. Dostupno na: [https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/toolkit/Scorecard/UNDRR\\_Disaster%20resilience%20%20scorecard%20for%20cities\\_Detailed\\_English.pdf](https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/toolkit/Scorecard/UNDRR_Disaster%20resilience%20%20scorecard%20for%20cities_Detailed_English.pdf)  
Pristupljeno: 04.04.2020.
52. Vibhas, S., Bismark, A. G., Ruiyi, Z., Anwaar, M. A., & Rajib, S. (2019). Understanding the barriers restraining effective operation of flood early warning systems. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 1-19.
53. Walker, J, Cooper, M. (2011) Genealogies of resilience: From systems ecology to the political economy of crisis adaptation, *Security Dialogue*, 42(2): 143–160.
54. Wildavsky, A. B. (1988). *Searching for safety* (Vol. 10). Transaction publishers.
55. Xuesong, G., & Kapucu, N. (2019). Examining Stakeholder Participation in Social Stability Risk Assessment for Mega Projects using Network Analysis. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(1), 1-31.

## CONCEPTUAL BASES OF RESILIENCE TO DISASTERS

**Vladimir M. Cvetković<sup>123\*</sup> Nemanja Bošković<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Faculty of Security Studies, University of Belgrade,  
Gospodara Vučića 50, 11040 Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> Scientific-Professional Society for Disaster Risk Management,  
Dimitrija Tucovića 121, 11056 Belgrade, Serbia

<sup>3</sup> International Institute for Disaster Research, Dimitrija Tucovića 121,  
11056 Belgrade, Serbia

\* Correspondence: [vmc@fb.bg.ac.rs](mailto:vmc@fb.bg.ac.rs)

**Abstract:** The subject of this paper is the scientific description of the conceptual basis of disaster resistance. In a skilful and systematic way, the authors describe the phenomenological dimensions of disaster resistance. In addition, an overview of the most important characteristics of different dimensions of resilience such as individual, social, economic and institutional resilience is given. Guided by the importance of testing the level of achieved disaster resistance, an overview of the most important indicators for measuring disaster resistance is given. The implications of the review paper are reflected in the further improvement of the theoretical constructs of different segments of the disaster resilience concept that is very often applied in disaster studies.

**Keywords:** disasters; resilience; concept; basics; dimensions; measurement.

