



*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 indirektno 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.