

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ**

**УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД КАТАСТРОФА
ИЗАЗВАНИХ ПРИРОДНИМ ОПАСНОСТИМА
ДИПЛОМСКИ РАД**

МЕНТОР:

др Владимир Цветковић, доцент

КАНДИДАТ:

Тијана Глишовић 31/16

Београд, 2020. године

Садржај:

УВОД	1
1. ПОЈАМ ОПАСНОСТИ	2
1.1. КЛАСИФИКАЦИЈА ОПАСНОСТИ	3
2. ПОЈМОВНО ОДРЕЂЕЊЕ КАТАСТРОФА	5
2.1 ПРИРОДНЕ КАТАСТРОФЕ	7
2.1.2. КЛАСИФИКАЦИЈА ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА	7
3. ПОЈАМ РИЗИКА И ПЕРЦЕПЦИЈА РИЗИКА	9
3.1. УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА	11
4. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД КАТАСТРОФА ИАЗВАНИХ ПРИРОДНИМ ОПАСНОСТИМА	13
4.1. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД ЛИТОСФЕРСКИХ КАТАСТРОФА	14
4.1.1. ЗЕМЉОТРЕСИ	14
3.1.2. ВУЛКАНСЕ ЕРУПЦИЈЕ	16
3.1.3. КЛИЗИШТА	16
3.2. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД ХИДРОСФЕРСКИХ КАТАСТРОФА	17
3.2.1. ПОПЛАВЕ	17
3.2.2. ЛАВИНЕ	18
3.2.3. ЦУНАМИ	18
3.3. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД АТМОСФЕРСКИХ КАТАСТРОФА	19
3.3.1. СУШЕ	19
3.3.2. ЕКСТРЕМНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ	20
3.3.4. ОЛУЈЕ	20
3.4. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД БИОСФЕРСКИХ КАТАСТРОФА	21
3.4.1. ЕПИДЕМИЈЕ	21
3.4.2. ЕПИФИТОНОЗЕ	22
3.4.3. ЕПИЗООНОЗЕ	22
3.4.4. ШУМСКИ ПОЖАРИ	22
ЗАКЉУЧАК	24
ЛИТЕРАТУРА:	25

УВОД

Природне катастрофе су се дешавале одувек. Земљотреси, вулканске ерупције, поплаве, олује, епидемије и друге катастрофе нису својствене модерном друштву, оне су погађале и оне у праисторији, и погађају и нас данас у савременом добу. Природне катастрофе подразумевају четири групе катастрофа: литосферске, хидролошке, атмосферске и биолошке. Ове катастрофе су последица природних процеса које човек не може да исконтролише, али човек својим понашањем може да погорша те последице и да утиче на природне процесе до те мере да потпомаже катастрофу. Међутим, са друге стране, човек може и да утиче на то да смањи ризик од катастрофа, тако што ће кроз одређене мере да смањи или избегне последице истих. Те мере које човек предузима можемо поделити на оне које предузима пре, у току и након катастрофе. У овом раду, ми ћемо причати о мерама које се преузимају пре, т.ј о превентивним мерама које доводе до смањења ризика од катастрофа изазваних природним опасностима, да и ако дође до катастрофе њен утицај је много мањи него у ситуацији да нису предузете мере. Једна од најважнијих мера, независно од врсте катастрофе јесте едукација становништва о одређеној врсти катастрофе којој је подручје, у коме то становништво живи, подложно. Поред ове мере важно је постојање система за рано упозоравање, постојање планова за управљање ризицима и за реаговање у ванредним ситуацијама, изградња одговарајуће инфраструктуре, а пре свега изградња и додатно ојачавање објеката критичне инфраструктуре.

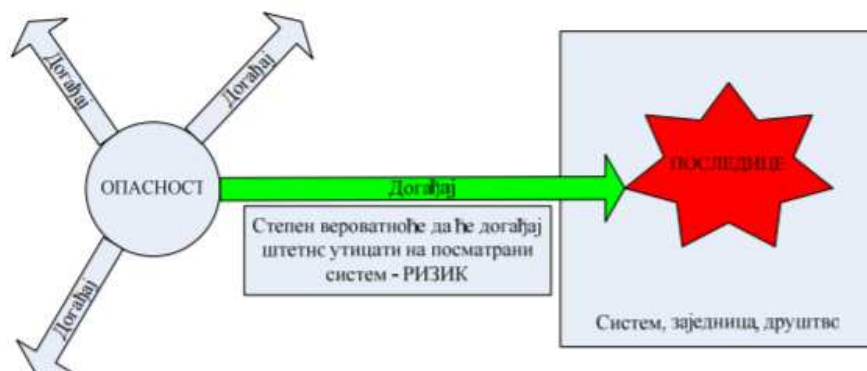
У раду ћемо најпре дефинисати основне појмове и направити разлику између њих: опасност, ризик, катастрофа. Што се тиче опасности и катастрофа, пажњу ћемо посветити природним опасностима и природним катастрофама у складу са насловом теме. А затим ћемо у централном делу рада говорити о мерама за ублажавање и смањење ризика у односу на класификацију природних катастрофа.

1. ПОЈАМ ОПАСНОСТИ

Опасност је природни процес или феномен који може имати негативне утицаје на економију, друштво и екологију. Опасности су латентна стања, која могу представљати будућу претњу и могу бити различитог порекла: природног или изазаваног људским процесима (United Nations Office for Disaster Risk Reduction - UNDRR, 2009). Овом терминологијом опасности су дефинисане као могући угрожавајући догађаји, неуобичајене појаве или људске активности која могу довести до људских губитака, оштећења имовине, социјалних и економских промена и деградације животне средине.

Код нас је Законом о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама опасност дефинисана као „потенцијално штетан физички догађај, феномен или људска активност која може проузроковати угрожавање живота и здравља људи, оштећење материјалних и културних добара и животне средине или друштвене и економске поремећаје“ (2018).

Оно што се најчешће помиње приликом дефинисања опасности, јесте разликовање појма опасности од њему сродних опасности у области управљања ризицима од катастрофа. Дакле разликовање од појма ризика и од појма катастрофе. „Ризик представља сценарио у којем постоји вероватноћа материјализације штетног догађаја, због којег ће настати последице по елементе посматраног система, док је опасност потенцијални извор догађаја који те последице ствара. Ризик представља 'шансу' са нежељеним резултатом, па се појам ризика може дефинисати као степен вероватноће одигравања догађаја, који ће оставити штетне последице по елементе друштва“ (Катачевић и Каровић, 2016:87). „Опасности представљају потенцијално догађање екстремних природних догађаја, или могућност да изазову штетне последице, док катастрофе настају као резултат постојећих опасних догађаја. Наиме, тек након што се екстремни догађај заиста и догоди, можемо га назвати природна катастрофа. При томе, опасност је претња, а не реални (стварни) и садашњи догађај“ (Цветковић, 2017:30). На Слици 1 приказан је однос опасности, догађаја, последица и ризика.



Слика 1: Однос опасности, догађаја, последица и ризика (Катанчевић и Каровић, 2016).

1.1. КЛАСИФИКАЦИЈА ОПАСНОСТИ

Основна подела опасности јесте на:

- 1) природне (резултат природних процеса);
- 2) друштвене (изазване људским активностима).

У књизи Региони ризика од Хевита (1997) опасности су подељене у следеће категорије:

- 1) Природне опасности (метеоролошке, хидролошке, геолошке и геоморфолошке и биолошке);
- 2) Технолошке опасности (опасне материјале, деструктивне процесе и опасне дизајне);
- 3) Опасности од социјалног насиља (оружје, криминал и организовано насиље);
- 4) Сложене опасности (мага, квар на брани и експлозију гаса);
- 5) Сложене катастрофе (глад, избеглице, отровну поплаву, нуклеарни отпад и експлозију нуклеарних електрана).

Будући да се у раду бавимо катастрофама које су изазване природним опасностима у наставку поглавља акценат ће бити на природним опасностима.

„Природне опасности су природни процеси или феномени који се дешавају у литосфери, хидросфери, биосфери и атмосфери и који могу представљати неки штетни догађај“ (Цветковић, 2017:31). Програм интегрисаног истраживања ризика од катастрофа (The Integrated Research on Disaster Risk - IRDR) Међународног савета за науку (International Council for Science - ICSU) класификовао је опасности у 6 категорија (2012):

- 1) **Геофизичке опасности** - опасности које потичу од чврсте земље. Овај термин се може користити наизменично са појмом геолошка опасност;
- 2) **Хидролошке опасности** - опасности изазване појавом, кретањем и дистрибуцијом површинских и подземних слатких и сланих вода;
- 3) **Метеоролошке опасности** - опасности узроковане краткотрајним екстремним временским приликама;
- 4) **Климастке опасности** - опасности узроковане дуготрајним атмосферским процесима од мезоразмера до макроразмера, који се крећу од сезонске до вишедеценијске променљивости климе;
- 5) **Биолошке опасности** - опасности изазване излагањем живим организмима и/или токсичним супстанцама или болестима које се преносе векторским путем;
- 6) **Ванземаљске опасности** - опасности које узрокују астероиди, метеороиди и комете док пролазе близу земље, улазе у земљину атмосферу и/или ударају у земљу или доводе до промене међупланетарних услова који утичу на земљину магнетосферу, јоносферу и термосферу.

Као неке од најчешћих опасности Програм интегрисаног истраживања ризика од катастрофа Међународног савета за науку наводи: земљотресе, вулканске активности, поплаве, клизишта, дејство таласа, олује, екстремне температуре, магла, тропске циклоне, сушу, изливе ледничких језера, шумске пожаре, зоонозе итд.

2. ПОЈМОВНО ОДРЕЂЕЊЕ КАТАСТРОФА

Природа је од давнина бивала узрок разних катастрофа услед природних појава: земљотреси, поплаве, ерупције вулкана и друге природне појаве утицали су на пропаст постојећих и отварање простора за рађање нових цивилизација (Љуштина и Кнежевић-Лукић, 2013).

Канцеларија Уједињених Нација за смањење ризика од катастрофа (United Nations Office for Disaster Risk Reduction – UNDRR) у свом појмовнику дефинише катастрофе као озбиљан поремећај у функционисању заједнице или друштва који укључује раширене људске, материјалне, економске или еколошке губитке и последице, што премашује способност погођене заједнице или друштва да се избори са тим последицама уз помоћ сопствених ресурса. Катастрофе се описују као резултат комбинације: излагања опасности, рањивости и недовољног капацитета или мере за смањење или суочавање са потенцијалним негативним последицама. Последице катастрофе могу укључивати губитак живота, повреде, болести и друге негативне ефекте на физичко, ментално и социјално благостање људи, заједно са оштећењем и уништавањем имовине, уништавањем критичне инфраструктуре, социјалним и економским поремећајима и деградацијом животне средине (2009).

Према подацима Међународне базе података о катастрофама (EM-DATA) Центра за истраживање епидемиологије катастрофа (CRED), катастрофа је “догађај који превазилази локалне капацитете и захтева спољну помоћ, а званично је потврђен од стране мултилатералне агенције или два независна извора”. Да би један догађај био унет у EM-DATA базу, потребно је да задовољи најмање један од следећа четири критеријума (Миловановић, Миловановић и Поповић: 2018:141):

- да је изазвао смрт 10 или више људи,
- да је утицао на 100 или више људи,
- да је званично декларисан од стране надлежних институција,
- да је због његовог настанка неопходна помоћ међународне заједнице.

Кварантели прави разлику између велике катастрофе и катастрофе, и сматра да догађај мора да испуни више услова да би се сматрао великом катастрофом (2005):

- Већина или сви грађевински објекти изграђени у заједници која је погођена су под великим утицајем катастрофе. Рачунајући и објекте и оперативне базе субјеката који се баве управљањем катастрофе;
- У катастрофалним ситуацијама локално особље и локалне власти често нису у стању одмах након удара и у периоду опоравка, да обављају своје формалне и организационе радне улоге (медицинско особље, социјални радници итд);
- Помоћ из оближњих заједница се не може пружити. У многим катастрофама не само да су погођени сви или већина становника у одређеној заједници, већ су често погођене и оближње локалне заједнице (катастрофе не познају границе);
- Већина објеката и функција критичне инфраструктуре бивају уништени и прекинути;
- Систем масовних медија, посебно у новије време, друштвено прави хаос чак и више него катастрофе (ширења гласина);
- Политичка арена постаје још важнија. Велике катастрофе често поново актуализију нека политичка питања, која су иначе запостављена.

У нашем законодавству катастрофе су дефинисане као „елементарне непогоде или техничко-технолошке несреће чије последице угрожавају безбедност, живот и здравље већег броја људи, материјална и културна добра или животну средину у већем обиму, а чији настанак или последице није могуће спречити или отклонити редовним деловањем надлежних органа и служби“ (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, 2018).

Основна подела катастрофа, као и код опасности, јесте на (Mohamed, 2007, цитиран у Цветковић 2007: 25):

- 1) приордне катастрофе;
- 2) катастрофе изазване од стране човека.

2.1 ПРИРОДНЕ КАТАСТРОФЕ

Природне катастрофе настају деловањем природних сила, па човек у настојању да се заштити од њих, може само у одређеној мери да утиче на ефекат и последице истих. Катастрофе не познају границе, па се лако преносе и шире на читаве регионе, због чега питање смањења ризика од кататсрофа се све више актуализије на међународној сцени последњих тридесетак година.

Центар за истраживање епидемиологија катастрофа (CRED) дефинише природне катастрофе као: ситуације или догађаје који превазилазе локалне капацитете, и захтевају одређени национални и међународни ниво помоћи (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2003, цитиран у Цветковић 2015:320); природна катастрофа је последица или ефект опасног догађаја који се дешава када се људске активности и природна појава (физички догађај, као што је вулканска ерупција, земљотрес, клизиште итд., који не погађа људска бића) укрсте.

Оно што карактерише природне кастрофе јесте и феномен паралелизма и полиморфности. Што значи да оне погађају смао одређене геопросторне зоне у којима значајно мењају услове живота и животне средине (паралелизам) и две појаве истог порекла и инатезитета стварају различите укупне последице (полиморфност) (Јаковљевић, 2011).

2.1.1. КЛАСИФИКАЦИЈА ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА

Млађан и Цветковић у свом раду „Класификација ванредних ситуација“ из 2013. године у зависности од природе процеса настанка, деле природне катастрофе на:

- 1) геофизичке – земљотреси, вулкани, цунами, ллизишта, блаштишта итд;
- 2) метеоролошке – тропски циклони/урагани, олује са грмљавином, торнада, муње, олује са градом, снежне олује, ледене олује, мећаве, хладни и врући таласи, одрони снега, магле и мразеви;
- 3) хидролошке – полаве, бујице;
- 4) биолошке – епидемије, епизотије, епифитоције;
- 5) ванземаљске (метеори).

Kategorije	Definicija (prema EM-DAT)	Glavni događaj	Prateći događaj
Geofizička	Događaji koji potiču iz geosfere.	Zemljotres. Erupcija vulkana. Odroni zemlje ili stena zbog gravitacije.	Oštećenje objekta, požar, cunami. Erupcija vulkana. Sleganje tla, odron, klizište.
Meteo- rološka	Događaji koje su uzrokovali atmosferski procesi koji traju od nekoliko minuta do nekoliko dana.	Tropska oluja. Snežna oluja. Konvektivna oluja. Lokalna oluja	Uragan, tajfun, ciklon. Zimska oluja. Snažan i veoma hladan vetar praćen obilnim snežnim padavinama. Hladan vetar praćen niskom temperaturom, susnežicom, snegom, kišom i formiranjem leda. Snažna oluja, grmljavina, grad, tornado. Vetrovi: "Foehn", "Mistral" i dr.
Hidrološka	Događaji uzrokovani odstupanjima u normalnom vodnom ciklusu.	Poplava. Odroni zemlje zbog vlage.	Odron, bujica, poplavni talas, glečersko jezero. Sleganje zemlje, lavina, klizište.
Klimatska	Događaji uzrokovani klimatskim promenama koje su trajale od jedne sezone do više decenija.	Ekstremne temperature. Suša. Požar.	Toplotni talas, hladni talas, ekstremni zimski uslovi. Suša. Šumski požar, paljenje travnjaka.
Biološka	Događaji uzrokovani izlaganjem živih organizama bakterijama i toksičnim supstancama.	Epidemija. Zaraza izazvana insektima. Stampedo životinja.	

Табела 1: Категорије природних катастрофа (Миловановић, Миловановић и Поповић, 2018)

3. ПОЈАМ РИЗИКА И ПЕРЦЕПЦИЈА РИЗИКА

Ризик је многозначан, вишедимензионалан и комплексан појам који је свакодневно присутан у људском животу. Он је саставни део човековог свакодневног живота, јер свугде где постоји људска активност постоји и ризик. Тако да појам и питање ризика нису својствени само за област управљања ризицима од катастрофа. Ризик је присутан у свакој области човековог живота и он подразумева неизвесност која може имати позитиван или негативан исход. Међутим, углавном када се каже ризик мисли се на неизвесну ситуацију, чији ће исход веровато бити неповољан.

„У модерној теорији ризика постоје многе дефиниције ризика које зависе од примене економских, правних, организационих, техничких и других критеријума као и области примене“ (Вујовић, 2009). Једна од најчешће цитираних уопштених дефиниција ризика у домаћој литератури јесте: „Ризик је стање у којем постоји могућност негативног одступања од пожељног исхода који очекујемо или којем се надамо“ (Андријанић и Класић, 2002). На слици 2 приказан је шематски приказ ризика. Појам ризика се може схватити као комплексна величина која обухвата вероватноћу настанка штетног догађаја и величине његових последица у неком систему, током неког временског периода. Исказано математичким језиком, ризик се израчунава на следећи начин (Вујовић, 2009:19):

$$P(T) = P(T) * L(T)$$

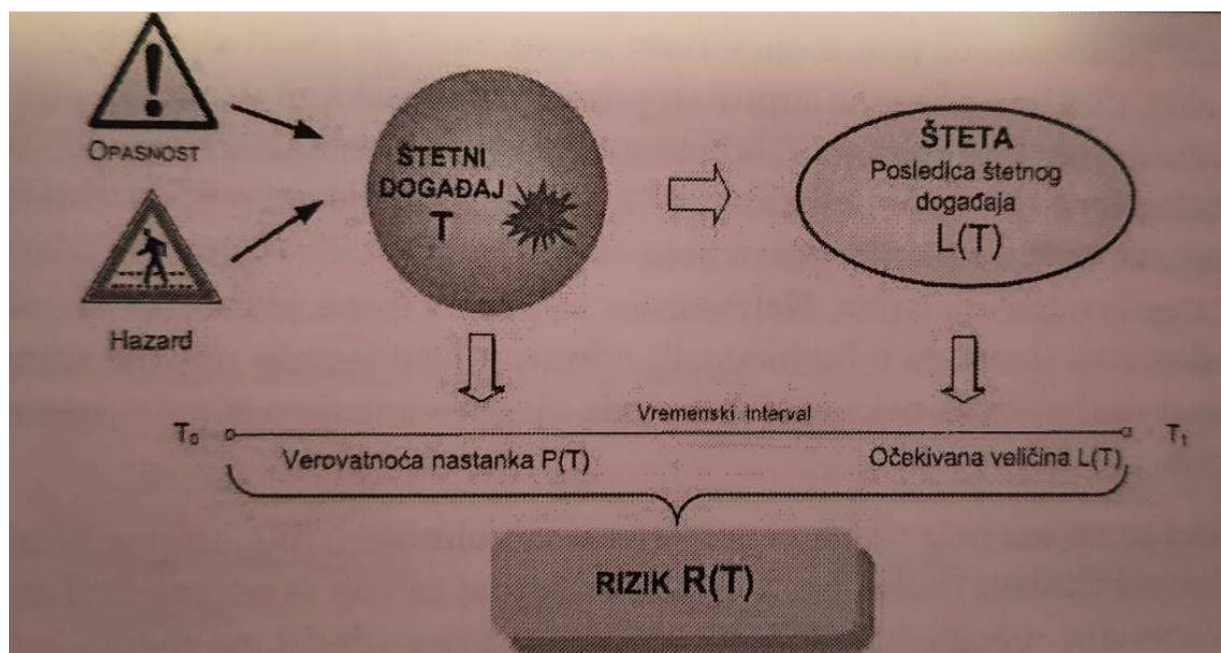
где је:

T – нежељени ризични или штетни догађај;

$P(T)$ – ризик од догађаја T ;

$P(T)$ – вероватноћа да ће се догађај T и одиграти;

$L(T)$ – величина догађаја коју би изазвао догађај T .



Слика 2: Шематски приказ ризика (Вујовић, 2009).

Када дефинишемо ризик у области смањења ризика од катастрофа по терминологији Међународне стратегије за смањење ризика од катастрофа под појмом ризик од катастрофа се подразумева (2009): „Потенцијални губици у катастрофама, у смислу људских живота, здравственог стања, егзистенције, имовине и услуга, који се могу појавити у одређеној заједници или друштву током одређеног будућег временског периода. Дефиниција ризика од катастрофа одражава концепт катастрофа као исхода континуирано присутних услова ризика. Ризик од катастрофа обухваћа различите врсте потенцијалних губитака које је често тешко квантификирати. Ипак, са знањем о доминантним опасностима и обрасцима популацијског и социоекономског развоја, ризици од катастрофа могу се процијенити и мапирати, барем у ширем смислу“.

У домаћем законодавству „ризик означава комбинацију вероватноће да ће се катастрофа десити у одређеном временском раздобљу и са одређеним негативним последицама“ (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању у ванредним ситуацијама, 2018).

3.1. УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА

„Предузимање мера усмерених на елиминисање узрока настанка и/или минимализацију ефеката ризичног догађаја, као и мере за обезбеђење минималних губитака и отклањање последица уколико дође до реализације ризичних догађаја, чини основ управљања ризиком“ (Кековић и други, 2011:51).

У литературу постоји мноштво дефиниција управљања ризиком, ми ћемо навести дефиниције управљање ризицима од катастрофа. У Терминологији Међународне стратегије за смањење ризика од катастрофа (2009) се прави разлика између појмова управљања ризицима од катастрофа и смањења ризика од катастрофа:

- **Управљање ризицима од катастрофа** (Disaster Risk Managment): Систематски процес коришћења управних директива, организација и оперативних вештина и капацитета за спровођење стратегија, политика и унапријеђених капацитета за супротстављање како би се смањили штетни утицаји опасности и могућност појаве катастрофе. Управљање ризицима од катастрофа настоји избећи, смањити или пренети штетне утицаје опасности кроз активности и мере за спречавање, ублажавање и спремност.
- **Смањење ризика од катастрофа** (Disaster Risk Reduction): Појам и пракса смањења ризика од катастрофа кроз системске напоре да се анализирају узрочни фактори катастрофа те да се њима управља, укључујући смањену изложеност опасностима, смањену рањивост људи и имовине, разумно управљање земљиштем и животном средином, те побољшану спремност на штетне догађаје.

У нашем Закону о смањењу ризика од катастрофа и управљању у ванредним ситуацијама: „Управљање ризиком је скуп мера и активности које се спроводе у циљу имплементације политике смањења ризика од катастрофа као и административно оперативних и организационих вештина и капацитета за њихово спровођење“ (2018).

Уопштено, процес управљања ризиком обухвата пет активности (Кековић и други, 2011:58):

- 1) комуникације и консултације;

- 2) успостављање контекста;
- 3) процена ризика (идентификација, анализа и евалуација);
- 4) третман ризика;
- 5) праћење и преглед.

Овај динамичан процес, пролази кроз одређене фазе, и то (Кековић и Кешетовић, 2006):

- 1) постављање контекста проблема у безбедносном, пословном и другом окружењу;
- 2) идентификовање потенцијалних ризика;
- 3) анализа и оцена ризика;
- 4) дизајнирање стратегије управљања ризицима;
- 5) имплементација и интегрисање процеса управљања ризицима;
- 6) Мерење и мониторинг ефикасности, профитабилности и стабости успостављеног система за управљање ризицима.



Извор: (Кековић и Кешетовић, 2006)

4. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД КАТАСТРОФА И ИЗВАНИХ ПРИРОДНИМ ОПАСНОСТИМА

Кључни документ на међународном нивоу који тренутно регулише област управљања и ризицима од катастрофа јесте Сендаи - Акциони оквир за смањење ризика од катастрофа. Сендаи оквир има за циљ да постигне следеће резултате у наредних 15 година: Знатно смањење ризика од катастрофа и губитка живота, услова са стварање средстава за живот и здравља, и губитка економске, физичке, културне и еколошке имовине људи, компанија, заједница и земаља. Да би се испунио овај циљ, неопходно је да политичко руководство у свакој земљи и на свим нивоим буде веома посвећено и укључено у спровођење у дело овог оквира и пратеће активности, као и у стварање неопходног погодног и подстицајног окружења. Да би се постигао очекивани резултат, мора да се тежи следећем циљу: Спречавање нових и смањење постојећих ризика од катастрофа кроз спровођење интегрисаних и инклузивних економских, структурних, правних, социјалних, здравствених, културних, образовних, еколошких, технолошких, политичких и институционалних мера које спречавају и смањују изложеност опасностима и угроженост од катастрофа, повећавају спремност за реаговање и обнову, и тиме повећавају отпорност (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, 2015).

Смањење ризика од катастрофа је политика која се успоставља и води у циљу спречавања нових и смањења постојећих ризика кроз имплементацију интегрисаних и инклузивних економских, социјалних, едукативних, нормативних, здравствених, културних, технолошких, политичких и институционалних мера којима се јача отпорност и припремљеност заједнице за одговор и ублажавање последица од насталих катастрофа чиме се постиже јачање отпорности заједнице (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању у ванредним ситуацијама, 2018)

У Републици Србији у складу са Законом о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама (члан 16) израђује се План смањења ризика од катастрофа. Планом смањења ризика од катастрофа утврђују се конкретне превентивне, организационе, техничке, финансијске, нормативне, надзорне, едукативне и друге мере и активности које су надлежни државни органи и други субјекти, на основу процене појединих ризика,

дужни да предузму у будућем периоду у циљу смањења ризика од катастрофа и ублажавања њихових последица.

4.1. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД ЛИТОСФЕРСКИХ КАТАСТРОФА

У литосферске кататсрофе се све опасности које се одвијају или су проистекле из литисфере. Ту се убрајају земљотреси, клизишта, вулканске ерупције и одрони (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015: 48).

4.1.1. ЗЕМЉОТРЕСИ

„Земљотреси представљају осциловање честица тла изазвано природним или вештачким узроцима. Последице су ослобађање Земљине унутрашње енергије. За скуп свих сеизмичких појава употребљава се заједнички назив сеизмизам“ (Јаковљевић, 2011). Земљотрес је природна појава која прати настанак рељефа и настаје када се два блока стена нагло покрену дуж раседа (Републички сеизмолошки завод, 2018). Земљотреси су најсмртоноснији у односу на друге природне катастрофе, због своје непредвидљивости и разарајућег утицаја који могу имати у неколико секунди. Могу се појављивати било где, у било које време и утицати различито, у зависности од своје величине, сезоне, изграђеног окружења, доба дана итд (CRED, 2018).

Земљотрес се не може предвидети, али можемо научити како да се заштитимо (Сектор за ванредне ситуације, 2018). Стога су превентивно ублажавање, припремљеност и адаптивно управљање главне стратегије како би се људи и имовина заштитили (Цветковић, Милојловић и Стојковић, 2014).

Међутим, постоје многобројни начини да се смање ризици од земљотреса: „избегавање градње у сеизмички угроженим подручјима, изградња асеизмичких пројектованих објеката, осмишљавање и имплементација одговарајућих система упозоравања који могу да алармирају становнике локалних заједница неколико секунди пре него што осете потрес и друге неструктуралне мере, као што су едукација и обучавање грађана (Цветковић, 2020: 348).

„Ублажавање ризика од катастрофа изазваних земљотресом, заснива се на четири најважније стратегије (Цветковић, 2020:348):

1. Стратегија избегавања;
2. Правилно коришћење земљишта;
3. Припремљеност за катастрофе,
4. Смањење угрожености координираним планирањем“.

Јаковљевић разликује две врсте мера заштите од земљотреса - заштита од рушења и спасавање из рушевина. Ове мере „представљају меру цивилне заштите под којом се подразумевају појединачно или организовано изведени поступци и радње са задатком проналажења, извлачења и пружања прве помоћи свима онима који су се нашли под рушевинама циљ ове мере је смањење људских жртава и очување материјалних и културних добара“ (2011:211). Ми ћемо се бавити мером заштите од рушења, као једном од најчешћих мера за ублажавање ризика од земљотреса.

Заштита од рушења је превентивна мера у оквиру просторног и урбанистичког планирања. Урбанистичке мере заштите на сеизмички угроженом подручју реализују се у неколико нивоа, а сваки од тих нивоа карактерише се одређеним картама које дају увид у податке потребне за просторно планирање, безбедно пројектовање и изградњу на турсним подручјим. Најважнија мера заштите од рушења јесте асеизмичко пројектовање. „Асеизмичко пројектовање треба да обезбеди одговарајући степен заштите, односно сигурност од повреда и људских жртава, минимална оштећења грађевинских конструкција и континуитет у раду и експлоатацији објеката виталног значаја у послеземљотресним условима“. На подручјима угроженим земљотресима објекти новијег датума се граде по асеизмичким прописима. То се нарочито примењује код капиталних објеката, као што су: бране, насипи, мостови, тунели, путеви итд (Јаковљевић, 2011).

Такође, јако је важна едукација и обучавање људи да знају како да се понашају и које мере да преузму пре, током и после потреса. У водичу Сектора за ванредне ситуације дата су нека основна упутства и правила: "Останите мирни и присебни и не дозволите да вас обузме паника. Будите свесни да су неки земљотреси само почетни потреси и да убрзо може уследити следећи, јачи потрес". Урадите следеће: 1) Не паничите! 2) Не покушавајте да бежите. 3) Спустите се на под. 4) Склупчајте и заштитите главу (Сектор за ванредне ситуације, 2013).

3.1.2. ВУЛКАНСЕ ЕРУПЦИЈЕ

Вулкан је сваки отвор у Земљи који емитује вреле гасове, врели пепео или лаву која заправо представља магму доспелу на површини Земље (Cannon, 1994 у Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015: 55). Вулкани узрокују бројне тешке последице пре свега изражене у смрти и повредама људи, али и угинуће животиња, оштећење објеката, мења се крајолик погођеног подручја, такође у атмосферу доспевају флуориди и пепео. Поред тога вулкани често доводе до других природних катастрофа – земљотреса, цунамија, лавине и јаких киша комбинованих са пепелом (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015: 55).

Као и код земљотреса, и вулканске ерупције се не могу предвидети. Стога су превентивно ублажавање, припремљеност и адаптивно управљање главне стратегије и овде основне мере заштите.

Кључна превентивна мера јесте едукација становништва које живи у регионима у којима постоји опасност од вулканских ерупција. Као и код земљотреса, предвиђање вулканских ерупција често није поуздано. Зато је важно да постоје планови за реаговање и заштиту и спасавање у тим моментима (Цветковић, 2020: 349).

3.1.3. КЛИЗИШТА

Под клизиштем се у најширем смислу могу сматрати гравитациона кретања стенских маса и тла низ падину. Одрон и ерозија тла су директне последице клизања (NatRisk, 2018). Процес клизања и његове последице угрожавају људе, материјална добра и природу на подручјима на којима је процес заступљен. Клизишта представљају фактор ограничења коришћења простора, и у свим фазама пројектовања, изградње и експлоатације различитих врста објеката (Ђокановић, 2016). Као и код других литосферских катастрофа, и клизишта се често јављају са врло мало или без икаквог упозорења и у врло кратком времену иза себе могу оставити смрт и разарање.

У мере превенција клизишта убрајамо (NatRisk, 2018):

- растерећење горњих делова падине;
- ублажавање нагиба падине;
- оптерећивање доњих делова падине изградњом потпорних конструкција;

- регулисање површинских вода на падини укључујући и воде из олука кућа;
- редовно одржавање водоводне и канализационе мреже;
- редовно пражњење септичких јама;
- редовно одржавање и чишћење дренажних канала;
- спречавање подлокавања обалског подручја;
- пошумљавање и обнављање вегетационог покривача.

3.2. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД ХИДРОСФЕРСКИХ КАТАСТРОФА

„У хидросферске катастрофе сврставају се катастрофе настале деловањем разорних утицаја воде. Сходно томе, у њих се убрајају поплаве, цунами и лавине. При томе, могуће је разликовати поплаву на водотацима која може бити изазвана атмосферским (падавине, топљење снега, ледене бране), геоморфолошким (клизишта и одрони) и технолошким узроцима (оштећење на бранама), али и поплава у приобаљу језера, мора и океана изазвана атмосферским (олује, олујни ветрови) и тектонским (цунами) узроцима“ (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015:58).

3.2.1. ПОПЛАВЕ

Од природних непогода које погађају друштво поплаве заузимају значајно место по свом утицају и величини штете коју наносе. „Поплава јесте привремена покривеност водом земљишта које обично није покривено водом“ (Закон о водама, 2010). Заправо, поплаве настају услед преливања воде изван природних или вештачких граница (Цветковић, Јаковљевић и Гачић, 2015).

Управљање ризицима од штетног дејства вода обухвата израду и спровођење (Републичка дирекција за воде, 2018):

- 1) прелиминарне процене ризика од поплава;
- 2) планова управљања ризицима од поплава;
- 3) општег плана за одбрану од поплава;
- 4) оперативних планова за одбрану од поплава;
- 5) редовне и ванредне одбране од поплава;
- 6) заштиту од ерозије и бујица.

Комплетна заштита од поплава није могућа, све више се примењује принцип „живети са поплавом“. Овај приступ борби против поплава обухвата комбинацију структурних и неструктурних мера (NatRisk, 2018:39):

- 1) Структурне мере - реконструкција, рехабилитација и модернизација постојећих система одбране, изградњу нових насипа, уређење водотока, изградњу привремених зона и резервоара за преусмеравање и задржавање воде.
- 2) Неструктурне мере - зонирање, обнављање и одржавање мочвара, поља за плављење и прихват воде, развијање система за смањење утицаја поплава који треба да обухвати праћење, предвиђање, рано упозорење, евакуацију, помоћ и опоравак након поплаве.

3.2.2. ЛАВИНЕ

Лавине је снежна маса која се обрушава са високих планина и подразумева изненадно покретање акумулиране снежне масе низ падину, под утицајем гравитације (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015).

Мере ублажавања ризика од лавина подразумевају вршење надзора и упозоравање на настанак лавина; вештачко изазивање мањих лавина (да се не би гомилали снег и лед); структурни објекти који служе за успоравање лавина итд (Цветковић, 2020).

3.2.3. ЦУНАМИ

Цунами подразумева дуг, дубок сеизмички морски талас у луци. Цунами нр можр да буде само један талас него ланац таласа, а први је ретко највећи. Најбоља стратегија ублажавања цунамија је држање људи и критичних објеката, даље од области поплаве. Ови ефикасни кораци у стварању отпорности заједнице на цунамије су (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015:66):

- 1) мапе ризика места подложних цунамијима;
- 2) едукација становништва;
- 3) рани системи упозоравања.

Поред ових постоје још неке мере којима се може ублажити утицај цунамија као што су изградња високих приобалних зидова и брана или сађење шумских појасева дуж обале.

3.3. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД АТМОСФЕРСКИХ КАТАСТРОФА

„Атмосферске катастрофе представљају природне екстреме који услед осетљивости урбаних средина и привредних потенцијала озбиљно угрожавају људске животе и често наносе огромне штете. У опасне метеоролошке појаве спадају: суша, оркаски удари ветрова, град, интензивна електрична пражњења, изванредно велике количине кише, изванредно висок снежни покривач, јаке магле, јаке инверзије, поледице итд“ (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015:70).

3.3.1. СУШЕ

Не постоји универзална - опште прихваћене дефиниције суше. Суша је комплексна појава која представља дуготрајно регионално смањење доступности воде, односно недостатак воде. Она је природна појава, јер је директно изазивају природни чиниоци и представља нормално стање климе, која изазива озбиљне промене у водном билансу. Међутим, постоји неслагање око тога у коју врсту катастрофа треба сврстати суше – да ли је атмосферска, хидролошка или биолошка? Под главним узроком појаве суше подразумева се смањена количина падавина у дужем временском периоду која је распоређена на већем подручју – дакле климатолошког је карактера узрок. Температура ваздуха, јаки ветрови, ниска релативна влажност, распоред и интензитет кишних дана у вегетационом периоду, стање земљишног и биљног покривача имају значајну улогу у настанку суша (NatRisk, 2018:65 и Јаковљевић, Цветковић и Гачић:2015).

Борба против суше у прошлости, а и данас је углавном реактиван, неблагоприятан и лоше координиран. Међутим такав одговор не доноси дугорочно решење. Зато се треба окренути превенцији и мерама за ублажавање ризика од суша. Успешна борба против суше захтева укључивање локалне заједнице у спровођењу ових, јер она представља прву линију у борби против суше. Она идентификује најугроженије групе становништва и секторе, и да едукује становништво кроз презентације, обуке, радионице и семинаре (NatRisk, 2018:77).

Мере борбе против суше је могуће поделити у три групе (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015: 73):

- 1) селекционо–генетичке мере – стварање нових биљних сорти отпорних на недостатак воде;
- 2) географске мере - рејонизација усева - одређивање распореда узгоја различитих врсти биљака у односу на карактеристике суше;
- 3) агротехничке мере - разне видови обраде земљишта.

3.3.2. ЕКСТРЕМНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ

Чињеница је да су климатске промене довеле до повећања глобалне температуре и да и даље утичу на њен пораст. Као последицаових промена, очекује се да појава екстремних температура – већи број дана са изузетно високом, односно ниском температуром. А оне се називају „тихим убицом“ – оптимална температура за људски организам је око 37 степени. Смртни исходи се јављају уколико температура тела падне испод 26 степени, али се повећа изнад 40 (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015: 76). Будући да високе температуре углавном за последицу имају сушу, о којој смо већ писали, овде ћемо рећи нешто о заштити од екстремно ниских температура.

„У случају екстремно ниских температура праћених снегом, неопходно је поседовати одговарајућу механизацију за брзо чишћење снега и одржавање проходности путева. Осим механизације, потребно је поседовати и адекватне количине соли, које се користе превентивно да би се спречило залеђивање путева и других површина“ (Цветковић, 2020: 356).

3.3.4. ОЛУЈЕ

Опасност за време олуја чине веома јаки ветрови, јаке и обилне падавине, удар грома и могући град (Сектор за ванредне ситуације, 2020).

Ублажавање ризика од катастрофа изазваних олујама на првом месту полази од издавања благовремених прогноза и упозорења од наступајућих метеоролошких опасности. Такође, битно је израдити карте угрожености и карте ризика од метеоролошких катастрофа. Поред тога могу се предузети и конкретне мере, сличне оним код земљотреса: изградња објеката

који су отпорни на јаке ударе ветра (отпорни на пуцање и лако ломљење), прозоре заштити ролетнама, дворишта очистити од непотребних предмета (Цветковић, 2020).

3.4. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД БИОСФЕРСКИХ КАТАСТРОФА

„У биосферске катастрофе убрајају се масовна обољења људи, биљака и животиња (епидемије, епифитозе и епизоозе). Последице њиховог деловања је манифестација различитих обољења, а као крајњи резултат може настати и смрт“ (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015: 84) Поред епидемија, епифитозе и епизоозе, у овом делу рада описаћемо и шумске пожаре, који настају као последица природних узрока.

3.4.1. ЕПИДЕМИЈЕ

„Епидемија заразне болести је појава заразне болести која по времену и месту настанка и броју погођених особа премашује уобичајено стање те захтева хитну акцију. За настанак неке епидемије постоји увек више услова као на пример: лоше опште хигијенске прилике (становање, непримерена исхрана, непримерено водоснабдевање, одлагање отпадних материјала), затим непланиране миграције становништва, а посебно природне и друге несреће (поплаве, земљотреси, ванредна и ратна стања). У свим набројаним ситуацијама долази до поремећаја стања и изгледа еколошке средине, а нарочито загађења воде за пиће, поремећаја дистрибуције отпадних материја, дефицитарне исхране и нехигијенских услова становања. Према епидемиолошким проценама, за време трајања природних и других несрећа, епидемије заразних болести могу се јавити и десет пута чешће него за време нормалних прилика“ (NatRisk, 2018: 106).

Под термином спречавања појаве заразне болести подразумева се скуп мера које се стално спроводе у циљу предупређивања појаве инфекције или заразне болести (NatRisk, 2018: 112). Мере заштите од епидемија деле се у 2 групе: опште и специфичне. Опште мере су оне које су усмерене на све факоре значајне за појаву болесту, док су специфичне усмерене само на потенцијалне болеснике (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015: 89). У те опште мере убрајају се: „обезбеђивање здравствено исправне воде за пиће и за санитарно-хигијенске и рекреативне потребе, санитарна заштита изворишта, обезбеђивање здравствено исправне хране, обезбеђивање здравствене исправности купалишних и базенских вода, јавних чесми и извора и других вода од јавног здравственог истреса,

обезбеђивање санитарно-техничких и хигијенских услова у објектима под санитарним надзором; , спровођење превентивне дезинфекције, дезинсекције и дератизације, уклањање људских и животињских излучевина, лешев, органа и ткива, отпадних вода и других отпадних материја на начин којим се не угрожава здравље људи“ (Цветковић, 2020:358). Поред ових, у хигијенско-профилактичке мера убрајају се и здравствено васпитање и подизање опште здравствене културе и хигијенских навика и специфичне мере заштите здравља људи путем редовних и ванредних вакцинација, серопротексе и имунопротексе, стално хигијенско-епидемиолошко и радиолошко-биолошко-хемијско извиђање и осматрање на основу чега се врши процена хигијенско-епидемиолошке ситуације (NatRisk, 2018: 113).

3.4.2. ЕПИФИТОНОЗЕ

„Епифитозе представљају појаву наглих обољења биљака и биљних заједница, при чему могу да настану и велике материјалне штете, чиме оне могу да поприме карактер природних катастрофа“. Мере заштите против ових болести обухватају инспекцијске, организационе и економске аспекте борбе. Неопходно је предузимање превентивних, санитарних и узгојно- заштитних мера, првенствено кроз употребу инсектицида и фунгицида, при чему се мора водити рачуна да се на тај начин не угрозе људи и животиње, али и земљиште и воде (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015: 90).

3.4.3. ЕПИЗООНОЗЕ

„Епизоозе су болести домаћих и дивљих животиња које могу захватити велики број јединки. Болести које се преносе са животиња на људе називају се антропоозе, најчешће се преносе бактеријама и вирусима. У превентивне мере заштите од ових болести убрајају се: праћење здравствене ситуације домаћих и дивљих животиња од стране ветеринарске службе; стварање адекватних здравствено-хигијенских услова за узгој домаћих животиња и организовање службе за адекватно пружање помоћи угроженим животињама“ (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015:94).

3.4.4. ШУМСКИ ПОЖАРИ

Пожари као природна катастрофа могу настати када захвате веће шумске комплексе. Они подразумевају стихијско кретање ватре по шумској површини. Најчешћи узорк пожара је

углавном човек, али постоје и природни узроци као што су: посебни временски услови – висока температура, јак ветар, олује са грмљавином и суво време (Јаковљевић, Цветковић и Гачић, 2015 и NatRisk, 2018).

„Предуслов у спречавању ове врсте пожара јесу превентивне мере чијим спровођењем не дозвољавамо настанак и ширење пожара, односно отклањамо узрочнике пожара у средини где живимо и радимо. Управљач заштићеног подручја установљеног на основу прописа који уређује заштиту природе дужан је да планом управљања (или Планом заштите од пожара) тим подручјем утврди превентивне мере заштите од пожара, сходно величини заштићеног подручја, врсти и намени земљишта или објеката којима управља. тог посла Приликом обављања жетвених радова треба предузети посебне мере заштите стрних усева од пожара (нпр: организовање сталног дежурства; организовање осматрачке службе; организовање службе везе и обавештавања; опремање механизације одговарајућом противпожарном опремом; контрола противпожарне опреме; контрола исправности механизације; контрола ускладиштавања усева)“ (NatRisk, 2018:124).

ЗАКЉУЧАК

Иако се очекује да на овом степену развоја технологије и свега осталог човек може свиме да управља, природа је ту да нас демантује. Природне катастрофе се дешавају као последица природних опасности, односно као последица природних процеса, и као такве човек не може да утиче на њихову појаву – осим у негативном смислу, када путем климатских промена „потпомаже“ катастрофе. Природне катастрофе су одувек угрожавале човека, његова материјална добра и животну средину, међутим раније се веровало да су природне катастрофе дело неких виших сила, па се нису предузимале одговарајуће мере заштите од истих. Али ни тада нису људи били пасивни, вршили су разне обреде и молитве путем којих су веровали да ће се заштити. Са развојем људског друштва и науке људи спознају да природне катастрофе настају као последица природних опасности. Тада полако креће да се развија идеја о мерама и радњама које се могу предузети како би избегао или барем смањио последице тих катастрофа. Те мере се називају превентивним мерама, тј мерама за ублажавање ризика од катастрофа изазваних природним опасностима.

У односу на природу процеса настанка природне катастрофе можемо поделити на: литосферске, хидросферске, атмосферске и биолошке. За сваку од ових групација катастрофа, па и сваку врсту катастрофа у оквиру групе дефинисане су разне превентивне мере. Али оно што је заједничко за превенцију свих катастрофа на првом месту јесте едукација становништва и креирање одговарајућих планова превенције и реаговања у таквим ситуацијама.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1) Andrijanić, I. i Klasić, K. (2002). *Tehnika osiguranja i reosiguranja*. Zagreb: Mikrorad d.o.o
- 2) Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). (2018). Earthquakes in Europe. Cred crunch, 51. Dostupno na: <https://www.cred.be/search/node/EARTQUAKES> preuzeto: 01.10.2020.
- 3) Cvetković, V. (2017). *Metodologija istraživanja katastrofa i rizika – teorije, koncepti i metode*. Beograd: Zadužbina Andrejević.
- 4) Cvetković, V. (2020). *Upravljanje rizicima u vanrednim situacijama*. Beograd: Naučno-stručno društvo za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama.
- 5) Cvetković, V., Jakovljević, V. i Gačić, J. (2015). *Prirodne katastrofe i obrazovanje*. Beograd: Fakultet bezbednosti
- 6) Cvetković, V., Milojković, B. i Stojković, D. (2014). Analiza geoprostorne i vremenske distribucije zemljotresa kao prirodnih katastrofa. *Vojno delo*, 2, 166-185.
- 7) Đokanović, S.M. (2016). Klizišta i štete na objektima nastale kao posledica intenzivnih padavina u opštini Krupanj. *Tehnika – Rudarstvo, Geologija i Metalurgija*, 67, 48-55.
- 8) Hewitt K. (1997). *Regions of risk: a geographical introduction to disasters* [M]. Addison Wesley Longman.
- 9) Jakovljević, V. (2011). *Civilna zaštita u Republici Srbiji*. Beograd: Fakultet bezbednosti
- 10) Katančević, V. i Karović, S. (2016). Identifikovanje opasnosti, procena i praćenje rizika kao oblik ranog upozorenja. *Vojno delo* 2/2016: 84-107.
- 11) Keković, Z. i Kešetović, Ž. (2006). *Krizni menadžment – prevencija krize*. Beograd: Fakultet bezbednosti.
- 12) Keković, Z., Savić, S., Komazec, N., Milošević, M. i Jovanović, D. (2011). *Procena rizika u zaštiti lica, imovine i poslovanja*. Beograd: Centar za analizu rizika i upravljanje krizama.
- 13) Ljuština, A. i Knežević-Lukić, N. (2013). Vanredne situacije izazvane prirodnim katastrofama. *Ekologika* 20/71: 411-415.
- 14) Milovanović, G., Milovanović, S. i Popović, G. (2018). Uticaj prirodnih katastrofa na lance snabdevanja. *Megatrend revija* 16/1: 139-158.
- 15) Mlađan, D. i Cvetković, V. (2013). *Classification of emergency situations*. Paper presented at the International scientific conference Archibald Reiss days Belgrade.
- 16) NatRisk. 2018. Priručnik za obuku civilnog sektora u situacijama prirodnih katastrofa. [pdf] Evropska unija Erasmus + projekat. Dostupno na: <http://www.natrisk.ni.ac.rs/files/activities/3-3/Prirucnik%20-%20UPKM,%20TCASU.pdf> (Pristupljeno 8.10.2020.)
- 17) Quarantelli, E. L.. (2005). Catastrophes are different from disasters: some implications for crisis planning and managing drawn from Katrina. *Understanding Katrina: Perspectives from the social sciences*.
- 18) Republički seizmološki zavod. Preuzeto 03.10.2020. sa <http://www.seismo.gov.rs/>
- 19) Sektor za vanredne situacije. Preuzeto 06.10.2020. sa <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/>
- 20) Sendai Framework for Disaster Risk Reduce.2015-2030.www.wedrr.org
- 21) UN-ICSU. (2012). *Integrated Research on Disaster Risk. Peril Classification and Hazard Glossary (IRDR DATA Publication No. 1)*.Beijing: Integrated Research on Disaster Risk.
- 22) United Nations Office for Disaster Risk Reduction – UNDRR. (2009). *UNISDR Terminology of Disaster Risk Reduction*.Geneva: UNISDR

- 23) Vujović, R. (2009). *Upravljanje rizicima i osiguranje*. Beograd: Univerzitet Singidunum.
- 24) Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama. (2018). *Službeni glasnik RS, broj 87/2018*.