

**УНИВЕРЗИТЕТ ОДБРАНЕ
ВОЈНА АКАДЕМИЈА
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ**



**„УЛОГА ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ПРЕДУЗИМАЊУ
МЕРА НА САНАЦИЈИ ПОСЛЕДИЦА ЗЕМЉОТРЕСА „**

-ЗАВРШНИ РАД-

Ментор:

ванредни професор

Др Хатица Бериша

Студент:

Јован Прелић,

индекс број: 4013/2019

БЕОГРАД, 2023. године

САДРЖАЈ

РЕЗИМЕ	1
УВОД	3
1. Проблем истраживања	6
2. Предмет истраживања	6
3. Циљеви истраживања.....	7
4. Значај истраживања.....	8
5. Хипотетички оквир истраживања.....	8
6. Начин (методе) истраживања.....	9
7. Научна и друштвена оправданост истраживања.....	11
ПРВИ ДЕО	
1. ПОЈАМ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉОТРЕСА	12
1.1 Појмовно одређење и елементи земљотреса.....	13
1.1.1 Узроци настанка земљотреса.....	16
1.2 Класификација земљотреса.....	18
1.3 Мерење јачине земљотреса.....	19
1.4 Припремљеност за земљотресе	22
1.5 Последице земљотреса.....	24
ДРУГИ ДЕО	
2. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ЗЕМЉОТРЕСА	28
2.1 Појмовно одређење процене ризика.....	28
2.2 Методологија процене ризика од земљотреса.....	29
2.3 Угроженост Републике Србије од земљотреса.....	34
2.3.1 Карта сеизмичког хазарда Републике Србије.....	34
2.4 Процена ризика у Републици Србији.....	38
ТРЕЋИ ДЕО	
3. ПРЕДУЗИМАЊЕ МЕРА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ НА САНАЦИЈИ ПОСЛЕДИЦА ЗЕМЉОТРЕСА	40
3.1 Управљање ванредним ситуацијама.....	40
3.1.1 Стратешки ниво.....	43
3.1.2 Национални програм управљања ризиком од природних катастрофа.....	43
3.2 Законска регулатива.....	45
3.3 Мере заштите јединица локалне самоуправе од земљотреса.....	52
3.3.1 Организација мера заштите и спасавања током земљотреса.....	52
3.3.2 Инвестиционе мере.....	57
3.3.3 Неинвестиционе мере.....	57
3.4 Смањење ризика и изградња отпорности јединица локалне самоуправе од земљотреса.....	58
3.4.1 Мере смањења ризика од земљотреса.....	59
3.4.2 Изградња отпорности заједнице од земљотреса (природне, економске, људске и социјалне)	60
ЗАКЉУЧАК	63
ЛИТЕРАТУРА	65
ПРИЛОЗИ	70

„УЛОГА ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ПРЕДУЗИМАЊУ МЕРА НА САНАЦИЈИ ПОСЛЕДИЦА ЗЕМЉОТРЕСА „

Резиме

Човек није у могућности да спречи ниједну природну катастрофу, али је у могућности да је смањи, при том се мисли на смањење ефеката и последица које оне могу изазвати. Природне катастрофе су све разорније и учесталије последњих неколико деценија у свету и код нас, разлози су, поред природних, и промена климе, настала услед дејства човекових активности. Улога локалне самоуправе, и то свих локалних самоуправа на нивоу читаве територије Републике Србије, јесте изградња отпорности заједнице, како би се смањили ризици од катастрофа, или се пак исти свели на минималну меру. У управљању катастрофама, данас је напуштен став да се против њих може борити, уместо тога фокус се усмерава на прилагођавање ризику, улагањем у инвестиционе и неинвестиционе мере заштите. Са тим у вези заступа се становиште, да је у управљању катастрофама, оно што је унапред урађено, при чему се мисли на мере превенције и заштите у правцу смањења последица било које катастрофе у овом случају земљотреса на најмању меру, што је и суштински аспект смањења озбиљности будућих несрећа. Предмет овог истраживања, јесу земљотреси, као најразорнији од свих елементарних непогода, као и улога и капацитети јединица локалне самоуправе да организује мере смањења сеизмичких ризика, који је за последицу имао људске губитке и велику материјалну штету.

Кључне речи: природна катастрофа, смањење ефеката и последица, изградња отпорности заједнице, мере превенције и заштите, потреси и земљотреси.

Summary

Man is not able to prevent any natural disaster, but he is able to reduce it, which means reducing the effects and consequences they can cause. Natural disasters have become more and more devastating and frequent in the last few decades in the world and in our country, the reasons are, in addition to natural ones, climate change, caused by the effects of human activities. The role of local self-government, and that of all local self-governments at the level of the entire territory of the Republic of Serbia, is to build community resilience, in order to reduce the risks of disasters, or reduce them to a minimum. In the management of disasters, today the attitude that they can be fought against has been abandoned, instead the focus is on adapting to the risk, by investing in investment and non-investment protection measures. In this connection, the point of view is that in disaster management, what has been done in advance is what is meant by prevention and protection measures in the direction of reducing any disaster in this case of an earthquake to the smallest possible extent, which is also an essential aspect of reducing the severity future accidents. The subject of this research is earthquakes, as the most destructive of all natural disasters, as well as the role and capacities of local self-government units to organize measures to reduce seismic risks, which resulted in human losses and great material damage.

Keywords: natural disaster, reduction of effects and consequences, building community resilience, prevention and protection measures, earthquakes and earthquakes.

УВОД

Познато је да су природне катастрофе одувек погађале свет. Много је живота уништено због ових појава. Ризици од њиховог појављивања постојали су одувек и постоје и данас, у свим друштвима и свуда на свету. Могућност спречавања њиховог настајања, односно отклањања или ублажавања последица – послови су којима се државе (њихови органи и тела) озбиљно баве (доношењем прописа, организовањем органа и служби, ангажовањем и оспособљавањем одговарајућих људи, набавком и употребом адекватне опреме и средстава). Нажалост, оне се не могу спречити, али правовременом прогнозом може да се учини нешто чиме би се катастрофалне последице свеле на најмању могућу меру, уколико је то могуће.

Земљотреси спадају у групу сеизмолошких опасности, а њихова појава налази се у директној вези са променама структуре земљине коре и тла. Манифестују се као изненадни потреси који су изазвани покретима испод Земљине површине. Ова опасност прати човечанство од његових првих дана; земљотреси су присутни и данас и биће део наше будућности, те је стога веома важно да се проналазе адекватни начини у циљу минимизирања њихових последица. Земљотреси се могу класификовати према бројним критеријума, нпр. према пореклу настанка, последицама, месту појаве, правцу простирања итд. Најчешће су типологије према узроцима и начину манифестовања, где се земљотреси према узроцима настанка деле на природне и вештачке (антропогене). Последице дејства земљотреса могу бити разноврсне: од људских жртава и повређених лица, па до знатне материјалне штете и утицаја на животну средину. Они могу изазвати и појаву других елементарних непогода, попут клизишта, лавина, вулканских ерупција, пожара итд.

Ризик¹ од земљотреса назива се сеизмички ризик и он се односи на вероватноћу појаве потреса и сеизмички индукованих геолошких процеса, тачније вероватноћу појављивања земљотреса одговарајућих карактеристика на одређеном простору и у оквиру одређеног временског периода (Цветковић, В., Милојковић, Б., Стојковић, Д., 2014).

Људска популација је постала бројнија почетком XXI века и техничкотехнолошки напреднија него икад раније у историји човечанства, али се у исто време суочава са бројним безбедносним ризицима. У великој мери је савремени научни и технолошки развој допринео повећању стандарда великог дела људске популације, али је истовремено резултирао умножавањем проблема безбедности и повећањем разних облика ризика на готово свим подручјима људске делатности.

¹ „Ризик је могућност да се потенцијална опасност оствари приликом и у условима коришћења и/или излагања и могући значај штете“ (Луковић, 2001). Ризик се разматра када треба да се донесе нека рационална одлука (Линдхе, 2008), извор Комазец Н. (2017), Модел управљања ризиком у превенцији варајних догађаја у војно организационим системима, докторска дисертација, Војна Академија

Статистички посматрано, земљотреси за последицу имају највећи број људских жртава и највеће материјалне штете. Иако се за сада не може прецизно предвидети место и време дешавања земљотреса, може се рећи да ће се они у будућности дешавати на местима где су се већ дешавали. Због овога је неопходно радити на изградњи капацитета отпорности. У многим државама у свету, рањивим на сеизмичке ризике, најпре се израђују карте сеизмичког рејонизирања у циљу избегавања потенцијално опасних зона. У циљу смањења ризика израђују се посебни планови градње и просторног планирања чија је намена јачање отпорности на потресе, односно смањење људских жртава и материјалне штете.

Територија Републике Србије није изостављена када су у питању последице од земљотреса. Наш простор се налази на сеизмички активном подручју где је могуће да дође до тектонских земљотреса, који обично настају као последица кретања земљине коре и плоча. У савременим условима располаже се новом технологијом, подаци су употпуњени и комплетирани развијеном сеизмолошком везом, детаљним анализама и проучавањима ранијих земљотреса, а изградом сеизмолошких карти омогућили смо предвђање потенцијалних земљотреса па самим тим и припремљенију заједницу која је отпорнија и спремнија за пружање адекватног одговора.

Република Србија не припада простору велике сеизмичке угрожености али без обзира на то због карактеристичног тла као и неповољне градње и земљотреси мањег интензитета на нашем простору могу да изазову и изазивали су катастрофалне последице. На основу историјских и осталих забележених података на простору Србије догодило се преко 400 умерених и јаких земљотреса од тога је 180 имало епицентар у Србији. Као простори са највећом сеизмичком енергијом означени су Централна Србија тј. Копаоник – Аранђеловац, Свилајнац -Ваљево у којима се налази 90% целокупне сеизмичке енергије на нашем простору.

Када је у питању Република Србија, а по геолошкој припадности, њен регион припада простору алпске Европе, а са сеизмолошког аспекта припада централном медитеранском простору. Ово значи да је ризик од земљотреса у Републици Србији умерен. Међутим, и Република Србија је у својој прошлости доживела земљотресе који су изазвали веома негативне последице. Један од таквих земљотреса, који је изазвао пажњу јавности и уједно указао на потребу за развојем ефикаснијих мера превенције, као што су, пре свега, захтеви урбанистичко-правне регулативе и изградња сеизмички отпорнијих објеката, јесте земљотрес који је погодио Краљево, 2010. године. Овај земљотрес изазвао је велику материјалну штету и повређивање већег броја људи. (Божанић, Д., Памучар, Д. Каровић, С., 2015; Пешко, И., 2012:14).

У том смислу, локална самоуправа треба да уложи у мере смањења ризика од катастрофа, како би умањила рањивост заједнице. Основни предуслов за то јесте изградња отпорности. Поновним увођењем смањења ризика од катастрофа у Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљање ванредним ситуацијама Републике Србије,(Сл.гласник РС“, бр.87/2018) дефинисана је улога и надлежност локалних самоуправа по питању

активности са циљем смањења рањивости заједнице на катастрофе. Држава треба да уложи велике напоре како би се мере усагласиле са међународним документима и праксом, у погледу којих наша држава доста заостаје.

Свака локална самоуправа успоставља и развија за њу карактеристичан систем управљања ризицима од катастрофа на основу унутрашњег уређења и организације, а у складу са међународним, националним и институционалним оквиром. Ублажавање и минимизирање последица земљотреса је задатак органа сваке јединице локалне самоуправе а пре свега доношење одговарајућих и обавезујућих закона и прописа, организовање снага и органа као и распоређивање задатака, набавка, одржавање одговарајућих материјално-техничких средстава.

Рад поред увода, закључка и литературе је конципиран у четири целине које су међусобно повезане. У уводном делу рада се обрађује предмет истраживања. Први део рада обрађује појаву земљотреса и његово разумевање, указујући на класификације и врсте земљотреса са његовим карактеристикама. Такође, ради бољег разумевања земљотреса објашњени су начин мерења јачине земљотреса, као и припремљеност и последице земљотреса. У другом делу рада указује се на процену ризика од земљотреса, сагледавајући појмовно одређење, мере процене, а указујући и на угроженост Републике Србије од могућих земљотреса. У трећем делу који и чини тежиште су сагледане мере које су у надлежности јединица локалне самоуправе на санацији и спречавању и сузбијању последица земљотреса. У овом делу су приказани институционални и законски оквири управљања ванредним ситуацијама, а из којих произилазе обавезе и надлежности јединица локалних самоуправа, са тежиштем на мерама које се предузимају у случају земљотреса.

1. ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање се бави пре свега сеизмолошким ризицима, односно земљотресима, учесталим природним катастрофама, као и значајем и улогом јединица локалних самоуправа у смањењу ризика, изградњи и јачању капацитета отпорности на локалном нивоу. На локалној самоуправи је велика одговорност, да својим активностима допринесе смањењу ризика и изградњи отпорности, чиме ће знатно умањити рањивост заједнице на катастрофе. Катастрофе данас погађају милионе људи, изазивају огромне губитке и штете и ометају постизање развојних циљева. При томе се као главни проблеми јединица локалне самоуправе, јављају на предузимању мера на снацији последица земљотреса. Проблем и препреку представља јавна свест и информисаност, као и посвећеност надлежних локалних самоуправа да реагују благовремено.

Земљотреси су се догађали током читаве историје формирања и развоја Земљине коре. С обзиром на катастрофалне последице разорних земљотреса (људске жртве и губитак материјалних добара), феномен настанка земљотреса увек је представљао предмет проучавања бројних истраживача. Сеизмологија за предмет изучавања има сложене процесе који условљавају припрему и генезу земљотреса, затим процесе стварања и простирања сеизмичких таласа кроз Земљину унутрашњост, тектонске процесе у жаришту земљотреса и механичке ефекте дејства сеизмичких таласа на тлу (Приручник за обуку цивилног сектора у ситуацијама природних катастрофа).

Сагледавање карактеристика природних катастрофа, значајно је због ублажавања различитих последица које ове катастрофе носе са собом, како по људе, тако и по њихову имовину. Разумевање побољшава одговор на катастрофу, помаже идентификацији сличности и извршавању генерализације карактеристика природних катастрофа. Ове активности могу обезбедити квалитетну праксу управљања у ванредним ситуацијама.

2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет овог истраживања јесте пре свега добра пракса организовања мера за преузимању мера за санацију од катастрофа, са освртом на мере ублажавања последица земљотреса у јединицама локалне самоуправе. Један од последњих забележених разорних земљотреса у Србији, који је за последицу имао губитак људских живота, а који се догодио у Краљеву 2010. године, намеће неопходност сагледавања капацитета градова у Србији да се потенцијалне катастрофе разумеју, на време идентификују и да се њима адекватно управља.

Као и у читавом свету, тако и у нашој држави, интензитет и учесталост елементарних непогода расте, а сеизмички ризици, као такви имају најмању могућност предвиђања. За сада се може са великом вероватноћом рећи, да се земљотреси дешавати у оним областима у којима су се већ дешавали.

Како су земљотреси у стању да од свих природних непогода оставе најразорније последице, неопходно је предузети мере смањења ризика на јединицама локалне самоуправе односно на угрожена подручја. Осим унапређења спремности за делотворно реаговање, неопходно је предузети мере при градњи, у току обнове, санације и реконструкције. Наведене мере су неопходност како би се у будућности спречили људски, економски, социјални и еколошки губици, а материјалне штете свеле на најмању могућу меру.

Временско, просторно и дисциплинарно одређење предмета истраживања

Временско одређење предмета истраживања: појаве истраживања је од 2000. до 2020. године. Просторно одређење предмета истраживања су јединице локалне самоуправе на територији Републике Србије. Дисциплинарно одређење предмета истраживања - ова тема има интердисциплинарни карактер, јер може да се обухвати са аспекта неколико наука попут: науке о безбедности, медицинске, правне, психолошке, социјалне науке.

3. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Основни циљ овог истраживања је сагледати све аспекте и карактеристике садашњег система управљања ванредном ситуацијом изазваног ризиком од земљотреса и на основу установљеног стања предложити начине како би се уочени пропусти могли исправити и побољшати. Да би се овај основни циљ могао остварити, дефинисани су следећи подциљеви:

- испитати узроке настанка земљотреса и сагледати могућност одговора на ванредне ситуације изазване земљотресом;
- испитати оспособљеност и спремност јединице локалне самоуправе као субјекта управљања за ванредном ситуацијом за деловање у условима ванредних ситуација;
- утврдити улогу формалног и неформалног образовања и информисаности грађана у превенцији односно управљању ванредним ситуацијама;
- сагледати организацију система непосредне заштите и спасавања људи, природних и материјалних ресурса угрожених приликом настанка ванредне ситуације изазване ризиком од земљотреса
- испитати конкретну опремљеност средствима и опремом, односно спремност припадника носиоца пружање помоћи;

Научни циљ истраживања је да се описивањем и класификацијом свих битних фактора и могућих аспеката постојећег функционалног система управљања ванредним ситуацијама, односно јединице локалне самоуправе изазваним ризиком од земљотреса достигне научна дескрипција која ће даље омогућити побољшање постојећег система. Систематизација знања из ове области омогућиће проналажење оптималног управљања ванредним ситуацијама изазваним ризиком од земљотреса и проналажење његовог места

у систему одбране, безбедности, заштите људи и материјалних добара. Из наведеног произилази да је неопходно да се изврши научна дескрипција (описивање) постојећег стања, уз научну експланацију (објашњење) новог концепта у управљању катастрофама (посебно земљотресима), и улози и могућности јединица локалне самоуправе као субјекта система заштите и спасавања у Републици Србији, да допринесу смањењу ризика и изградњи отпорности, чинећи заједницу мање рањивом на земљотресе.

Друштвени циљ истраживања се огледа у томе, да колико је земљотрес озбиљна претња по безбедност грађана, сведочи чињеница да само јачи потрес може да нанесе огромне последице по становништво и материјална добора, да изазове милијарде штете на имовини за мање од минут, да прекине десетине хиљада пословних пројекта и остави стотине хиљада људи без куће, посла и других елементарних услова за живот. Такође, огледа се у сагледавању позитивних и негативних страна функционисања система заштите и спасавања у кризним ситуацијама као што је земљотрес. Важну улогу у санацији последица земљотреса играју јединице локалне самоуправе, које поседују капацитете која се огледају кроз људске и материјалне ресурсе.

Практични циљ истраживања се огледа у сагледавању дате проблематику, те да укаже на значај предузимања превентивних мера у циљу санирања последица земљотреса и заштите и спасавања људских живота и здравља у условима ванредних ситуација.

4. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

Проблем земљотреса произилази из његове актуелности и оригиналности, с обзиром да се ради о комплексном, недовољно истраженом проблему са којим се у пракси суочавају јединице локалне самоуправе. На основу доступних података, територија Републике Србије је умерено подложна земљотресима. Тако да је неопходно јединице локалне самоуправе оспособљавати и стварати услове да могу самостално својим мерама и капацитетима врше санацију од последица земљотреса.

Значај истраживања произилази из предмета истраживања и огледа се у томе да теоријска и практична сазнања, добијена овим истраживањем, могу послужити као додатан извор сазнања и указати на важност датог проблема, како стручњацима из области здравствене и социјалне заштите, тако и стручњацима из области безбедности. Такође, добијена сазнања могу указати на значај и неопходност едукације о основним карактеристикама најважнијих земљотреса, односно начинима на које се на њих треба и мора реаговати.

5. ХИПОТЕТИЧКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

Основно питање

На основу досадашњих резултата истраживања, актуелности теме и учесталостиземљотреса, а у циљу превенције коју предузимају јединице локалне самоуправе, поставља се питање: „Колико су могућности јединица локалних самоуправа на предузимању активности и мера на санацији последица земљотреса”.

Основна хипотеза

У истраживању се полази од основне хипотезе: да ли јединице локалне самоуправе као субјект система заштите и спасавања могу да пруже одговарајући одговор на предузимању мера и активности на санацији последица земљотреса?

У циљу разраде основне хипотезе и јаснијег смера истраживања могу да се дефинишу следеће посебне хипотезе које гласе:

Прва посебна хипотеза: Природне катастрофе су присутне, као и фактори који утичу на њихове појаве, а посебно земљотреси као једна од природних катастрофа која је у последње време све присутнија. Анализом података о евидентираним земљотресима из прошлости, може се закључити да их можемо очекивати и у будућности.

Друга посебна хипотеза: Анализом постојећих нормативно-правних аката из области управљања ризицима од земљотреса, као и санација последица земљотреса, може се доћи до идентификације, да ли у пракси постоји потребна регулатива на нивоу јединица локалне самоуправе. На основу анализе постојећих нормативно-правних аката из области управљања ризицима земљотреса може се закључити да ли је циклус управљања ризицима од земљотреса обухваћен актима јединица локалне самоуправе, и која потребна нормативна акта треба донети.

Трећа посебна хипотеза: Снаге заштите и спасавања се кроз програме и планове редовно оспособљавају и спремају да могу да предузимају мере и активности у санацији последица земљотреса

6. НАЧИН (МЕТОДЕ) ИСТРАЖИВАЊА

У циљу свеобухватног сагледавања овог проблема примениће се различите методе истраживања, а подаци добијени коришћењем сваке од њих ће омогућити анализу

различитих аспеката везаних за овај проблем. Наведена сазнања представљају основно полазиште нашег истраживања.

Опште научне методе истраживања

У овом истраживању претежно ће се користити следеће опште научне методе: метода моделовања, статистичка метода и компаративна метода.

Метода моделовања: Метода моделовања ће се користити прво у сагледавању акционог истраживања, а затим у сагледавању потреба и могућности изналажења оптималних нових модела организације, функција и технологије у управљању у ванредним ситуацијама изазваним ризиком од земљотреса у Републици Србији са тежиштем на јединице локлане самоуправе.

Статистичка метода: У овом истраживању статистичка метода ће се примењивати за обраду и класификацију квантитативних и квалитативних података и резултата, који се односе на предмет истраживања, података прикупљених емпиријским истраживањем, података из постојећих база података субјекта везаних за проблем истраживања.

Компаративна метода: у раду ће се користити у комбинацији са методом дескрипције, ради сагледавања страних сазнања, решења и искустава и поређење појединих резултата и начина организације система управљања ванредним ситуацијама, улоге појединих фактора у њему, у свету и код нас, са циљем сагледавања њихових погодности и предности и недостатака. Циљ је такође, на основу предузетих сазнања, доградити наш систем, са позитивним, рационалним и ефикасним решењима, уз сагледавање и увођење нових функционалних и технолошких решења и стандарда.

Хипотетичко-дедуктивна метода у овом истраживању користиће се за формулисање, проверу и тестирање теоријског постојања земљотреса, као и постојећа улога јединица локалних самоуправа као субјекта система управљања ванредним ситуацијама у санцији изазваним земљотресом.

Компаративна метода ће се користити за уопштавање индикатора стања заштите од последица земљотреса, са резултатима сродних истраживања и постојећим стањем и искуствима у Републици Србији и у другим државама.

Метода анализе: Ова метода ће се употребљавати за анализу свих докумената, резултата и постојеће литературе, како би се сагледало стање и дошло до полазне основе за анализу. Методом анализе садржаја сагледаће се актуелно стање овог проблема, инфраструктуре, по нивоима организовања, као и стање на свим новима.

Према **критеријуму припадности науци** (научним дисциплинама), истраживање припада науци о безбедности. Међутим, део појава, процеса и њихових односа није могуће истражити без познавања и укључивања метода и других научних дисциплина попут правних наука, политичких наука, војних наука, биолошких, хемијски, физичких и других. Такође, део појава се тиче или је у међузависности, са другим појавама, за чије је

потпуније расветљавање потребно користити и методе социолошких, етичких и сродних наука. Већ је изнето да се процеси предмета истраживања одигравају истовремено са реализацијом самог истраживања, што јасно указује да се ради о актуелном истраживању. С обзиром на то да је предмет истраживања део савременог живота и да његови резултати могу у одређеној мери да послуже за прогнозе о развоју безбедносних, друштвених, социолошких, правних и политичких процеса, може се рећи да ово истраживање делом спада у мултидисциплинирана истраживања.

7. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНOST ИСТРАЖИВАЊА

Научна и друштвена оправданост истраживања огледа се у научном односно друштвеном доприносу које истраживање нуди.

Научни допринос би се огледао у унапређењу нормативно правне регулативе, а тиме и имплицитно на организовање и функционисање лединца локалне самоуправе у санацији последица земљотреса са тежиштем на заштити и спасавању становништва и материјалних добара. Конкретно, резултат би се огледао у предлогу могућег унапређења модела функционисања јединице локалне самоуправе на санацији последица земљотреса који ће бити све присутнији.

Друштвени допринос истраживања се огледа у пружању јасне и детаљне примене прописа који регулишу процену ризика од земљотреса, а имплементирају јединице локалне самоуправе на санацији последица земљотреса.

ПРВИ ДЕО

1. ПОЈАМ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉОТРЕСА

Човек, као и сва жива бића, мења природу, тако да у данашњем времену човек доминира у природи, али исто тако и природни процеси мењају природу и доприносе деградацији околине. Иза већег дела катастрофа стоји управо човекова намера да мења околину, реметећи тако климу и природну равнотежу, али исто тако не треба занемарити ни природне несреће и катастрофе које су врло често узрочници деградације околине.

Природне појаве које узрокују катастрофе најчешће се дешавају тренутно или у врло кратком временском року, а током свог развоја односе велик број жртава и изазивају велика разарања материјалних добара. Последице природних катастрофа имају директан и индиректан утицај на равнотежу природе, поред непосредних последица по људске жртве и материјалну штету, могу да проузоркују и посредне последице као што су глад, епидемије, економски слом, односно последице могу бити далеко теже уколико друштво није спремно на адекватан одговор код њиховог настанка.

Врзи раст светске популације, урбанизација, деградација животне средине, сиромаштво и друштвена неједнакост довели су до повећаног утицаја природних катастрофа. Катастрофе постају све теже и чешће због климатских промена, а пораст глобалних температура доводи до непредвидивих и разорних последица. Свака катастрофа доводи до другачијег сценарија или ситуације, а често једна природна катастрофа доводи до друге.

Катастрофе су изазов који показује када, колико и на који начин је друштво спремно да реагује. Оне се могу избећи. Постоје начини да се смање ризици и да се ограниче последице катастрофа, као и да се повећа отпорност друштва на катастрофе. Реакција друштва на природне појаве одвија се кроз време пре настанка и после настанка природне појаве.

„Катастрофе представљају елементарну непогоду или техничкотехнолошку несрећу 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, члан 2, 2018)

Глобални трендови природних опасности показују да иако је дошло до пада у броју жртава, све више се повећава број људи који су погођени катастрофама и материјална штета расте од средине двадесетог века. Према подацима Карлсрух (Карлсрухе) Института за технологију из 2016. процењено је да је између 1990. и 2015. године широм света од последица природних катастрофа нанета економска штета већа од 7000 милијарди долара (Појани, 2020:12). Поређења ради у периоду 1900-1940 долазило је до

100 катастрофа по деценији, док је у периоду 1990-2000 број катастрофа скочио на 2800 (Лукић ет ал., 2013:89).

Свет је пун ризика и неизвесности, од климатских промена, финансијских тржишта, природних катастрофа, терористичких напада и личног здравља до мерења најосновнијих елемената: времена и простора. Решавање неизвесности је дато у животу, и свака одлука увек се доноси под одређеним степеном неизвесности. Ризик је један од најважнијих концепата у доношењу одлука за решавање неизвесности. Још један важан концепт повезан са ризиком је опасност. Опасност је природни или настали људски феномен, који има потенцијал да проузрокује штету (тј. друштвене или економске последице). Урагани, земљотреси, торнада и поплаве, на пример, су природне опасности, док су саобраћајне несреће, изливање хемикалија, исклизнуће возова и терористички напади опасни по човека. Ризик, с друге стране, је вероватноћа штете ако је неко или нешто изложено опасности. Слично томе, сеизмички хазард-опасност и сеизмички ризик су фундаментално различити. Сеизмичка опасност је природни феномен као што је тресење тла које настаје услед земљотреса, док је сеизмички ризик вероватноћа да ће људи претрпети губитак или оштећење изграђене животне средине ако су изложени сеизмичком ризику.

1.1. Појмовно одређење и елементи земљотреса

Земљотреси уз клизишта, вулканске ерупције и одроне спадају у групу геофизичких и литосферских катастрофа. Иако су веома чести, већина је слабијег интензитета. Снажнији земљотреси осим што доводе до велике материјалне штете и негативних последица по људе, могу да изазову и друге опасности попут поплава, цунамија, вулканских ерупција, ослобађања опасних материја итд. Земљотрес или трус настаје изненадним слагањем великих тектонских плоча дуж фрактура унутар земље (Цветковић, 2020) Ова померања узрокују таласе која могу да пређу велике раздаљине а уколико стигну до површине земље изазивају невероватна разарања и у свега неколико минута могу уништити грађевине и објекте критичне инфраструктуре. Што је већа густина насељености и број угрожених грађевина већа је могућност за катастрофу.

Када се земљотрес догоди, то може изазвати ванредну ситуацију, коју карактерише прекид редовних услова живота и рада људи, угрожавање њихових живота и здравља, наношење штете материјалним и културним добрима и животној средини. „Земљотрес или трус настаје услед померања тектонских плоча, кретања Земљине коре или појаве удара, а последица је подрхтавања Земљине коре због ослобађања велике енергије. На земљиној површини потрес се може манифестовати различито и то као дрмање, дислоцирање тла, а у новије време могу изазвати појаву цунамија, разорног морског таласа висине 10-30 метара“ (Ђорђевић, 2018:253).

Земљотреси, потреси или трусеви, су нагли, изненадни и краткотрајни покрети слојева Земљине коре изазвани унутрашњим силама који у облику удара, таласа, дрхтања и

тутњаве изазивају потресе. Потресе изазивају активни тектонски покрети дуж уздужних и попречних раседних линија, ерупције вулкана, обрушавање стена у подземним каналима, пад метеорита и др. Земљотреси спадају у сеизмолошке² или литосферске опасности проузроковане природним силама. Ова померања узрокују таласе који могу да пређу велике раздаљине а уколико стигну до површине земље изазивају невероватна разарања и у свега неколико минута могу уништити грађевине и објекте критичне инфраструктуре. Што је већа густина насељености и број угрожених грађевина већа је могућност за катастрофу.

Земљотреси су непредвидиви и не може се утицати на њихову појаву, облик испољавања, интензитет, па и на последице. Када се земљотрес догоди, то може изазвати ванредну ситуацију, коју карактерише прекид редовних услова живота и рада људи, угрожавање њихових живота и здравља, наношење штете материјалним и културним добрима и животној средини. Потресе изазивају активни тектонски покрети дуж уздужних и попречних раседних линија, ерупције вулкана, обрушавање стена у подземним каналима, пад метеорита и друго. Проучавањем постанка и појављивања трусних покрета бави се посебна научна дисциплина сеизмологија. Сеизмологија проучава јачину, правац и узроке земљотреса, њихове хипоцентре и епицентре, простирање, брзину простирања и трајање трусних таласа, последице труса и друго (Ђерчан и сар., 2009:12).

Према статистици, сваке године се на Земљи деси више од 9.000 земљотреса, од којих 5.000 слабих, 115 јаких и 110 разорних. Остале потресе бележе само осетљиви инструменти - сеизмографи, који записују и најмања Земљина таласања (Марковић, 1956).

Најбитније карактеристике земљотреса као природних опасности су (Цветковић, 2020): најчешће се појављују изненада и без упозорења; постоје скале за мерење интензитета земљотреса, али земљотреси се не могу предвидети; подручја склона земљотресима су зонирани; осим интензитета подрхтавања тла, последице земљотреса зависе и од степена отпорности изграђених објеката и осталих предмета у окружењу; узрокују велику штету критичној инфраструктури; изазивају друге секундарне опасности попут цунамија, нуклеарних катастрофа, пожара, експлозија и пуцања критичне инфраструктуре; трајање подрхтавања, локални услови и степен отпорности утичу на озбиљност последица земљотреса.

1.1.1 Узроци настанка земљотреса

О земљотресима до појаве сеизмологије на почетку 20. века мало се разумело. Сеизмологија, која укључује научна проучавања свих аспеката земљотреса, дала је одговоре на тако дуготрајна питања као што су зашто и како се догађају земљотреси.

² Сеизмологија проучава јачину, правац и узроке земљотреса, њихове хипоцентре и епицентре, простирање, брзину простирања и трајање трусних таласа, последице труса итд

Питање о узроцима земљотреса одавно је занимало људе, први подаци о земљотресима могу се наћи у записима који су стари више од хиљаду година. Код појединих народа постоје најразноврсније легенде и тумачења. Код старих Јапанаца, сматрало се да Земља стоји на китовима и дрхти када се китови провлаче испод ње. Ескимима сматрају да је Земља наслоњена на стубове који труну од старости и зато често пуцају. Свештеници су на свој начин објашњавали феномен земљотреса. Још у старо доба римски песник Лукреције је рекао: “Природа све чини по својој вољи, без икаквих богова.”

Проучавањем земљотреса, утврђено је да они имају своје жариште, место почетног удара, у коме су произведени и одакле се преносе на све стране. Таква места се зову хипоцентри или центри земљотреса. Они се обично налазе на релативно малим дубинама од око 10-60 км, а ређе се јављају и на већим дубинама и до 700 км – дубински хипоцентри. Удар који настаје у хипоцентру производи турсне или сеизмичке таласе, који се шире на све стране у облику таласа, али неједнаком брзином. Део на Земљиној површини, који се само теоретски може представити као тачка, јер је просторно већих димензија је епицентар земљотреса или епицентрална област земљотреса. Земљотреси се у епицентру осећају као вертикална кретања Земљине површине, односно као издизање и спуштање тла. Сами турсни таласи се зракасто шире од хипоцентра, у облику концентричних кругова, односно згушњавајућих таласа, али су врло различити међусобно (Станојевски, 2018). Земљотреси дефинитивно спадају у једну од најтежих природних катастрофа. На земљиној површини, се могу манифестовати као дрмање или дислоцирање тла.

Велики земљотреси на Земљи јављају се углавном у појасевима који се поклапају са рубовима тектонских плоча. Земљотреси се јављају на сасвим одређеним деловима површине Земље, као пратеће појаве еволуције Земље. Земљотреси које људи и животиње осећају као најразличитија колебања, дрхтања и потресања површине Земље и свега што у тим просторима на њој стоји, као и таласања на великим воденим просторствима, последица су сталних нарушавања и поновног успостављања равнотежних стања. До ремећења равнотеже долази у чврстој Земљиној кори, али и у дубоким поткорним деловима њене унутрашњости. То су, уствари, природне појаве потресања тла на површинама чврсте коре. Иначе земљотреси могу бити изазвани и људском делатношћу.

Основни узроци настанка земљотреса везани су за тектонске, односно геодинамичке процесе сударања континената. Као последица овога, у зони сучељавања односно сударања, настају енормно велика напонска поља у стенама, која условљавају лом стене у ослабљеним зонама, у моменту када напон превазиђе чврстоћу стенске масе. Пуцањем стена, ослобађа се огромна количина сеизмичке енергије у облику сеизмичких таласа, настају пукотине у стени, као и пропратни ефекти на земљиној површини - рушење објеката, активирање клизишта, одроњавање стена, цунами таласа на мору итд (Ђерчан, Б., Ристановић, Б., Миљковић, Ђ., 2009:16)

Природни узроци земљотреса углавном се дефинишу као последица међусобног додира тектонских маса, односно плоча. У том смислу, постоје три врсте додира тектонских плоча:

- трансформни додир (конзервацијски) - настаје на месту међусобног проклизавања плоча дуж трансформних раседа; релативно кретање двеју плоча може бити синистално (лева страна према посматрачу) или декстрално (десна страна према посматрачу); пример трансформног додира са декстралним кретањем су Сан Андреас расед у Калифорнији и Сарајевски расед.
- дивергентни додир (конструктивни)-настаје на местима међусобног разилажења две плоче; пример дивергентног додира је Грат Фифт долина у Африци.
- конвергентни додир (деструктивни) - звани и активни обод, настаје на местима где се плоче сударају обично правећи субдуктивну зону (ако једна плоча подрања под другу) или континенталну колизију (ако обе плоче садрже континенталне стене); субдуктивна маса садржи многе хидротермалне минерале, који при загревању ослобађају воду која узрокује топљење омотача па тако настаје вулканизам; пример су планински венац Анди у Јужној Америци и јапански острвски лук (Ђерчан, Б., Ристановић, Б., Миљковић, Ђ., 2009:16).

Природни земљотреси се даље деле на спонтане и изазване. Спонтани земљотреси су они који настају услед кретања литосферних плоча, па се називају и тектонски земљотреси. Изазвани земљотреси су вулкански и урвински земљотреси. Природни, спонтани земљотреси, настају услед непрестаног деловања различитих унутарњих и спољашњих сила на литосферу, изазивајући напрезање стенске масе, чиме стење накупља велику потенцијалну енергију. Сваки материјал временом попушта напрезању и ослобађа се стреса испуштањем кинетичке, тј. стварне енергије. Велику већину земљотреса карактеришемо као слабе пошто не разарају вештачке објекте, а већина таквих земљотреса настају управо услед тектонске активности Земље, то јест међусобним трењем коре и плашта у покрету, најчешће дуж постојећих распуклина у Земљиној кори као што су раседи, бразде или ровови.

Узроке тектонских земљотреса требало би тражити у астеносфери где се стално креће растопљена магма. Под утицајем унутрашњих притисака, долази до лаганог струјања блокова земљине коре, који се међусобно сударају, подвлаче се једни испод других или само стружу једни о друге. Ова врста природних земљотреса настаје као последица деловања геолошких сила које условљавају или се јављају при формирању делова и елемената земљине коре. Вулкански земљотреси, као тип природних, настају као последица кретања магме у областима вулкана и у непосредној су вези са снажним вулканским ерупцијама и експлозијама вулканских гасова и пара. Урвински земљотреси, настају као последица обрушавања сводова и бокова великих пећина, а обично се јављају на теренима кречног састава и других стена подложних лакој разарању у којима настају пећине различитих димензија. Треба истаћи и постојање дубинских земљотреса, као

посебне врсте природних земљотреса, чија жаришта се налазе дубоко изнад горње границе чврсте земљине коре, тачније у дубљим сферама земљине унутрашњости (Ђармати, Ш., Јаковљевић, В., 1996:24)

Вештачке узроке земљотреса налазимо у делатностима човека, односно вештачки земљотреси настају као резултат човековог дејства на природну средину. Најчешћи пример таквих активности може се пратити у областима у којима су формиране велике вештачке акумулације - језера, где се формирају тзв. индуковани земљотреси. Групи вештачких земљотреса припада и сеизмичка активност стимулисана упумпавањем воде у дубоке бушотине за потребе експлоатације геотермалне енергије из Земљине унутрашњости. Ови земљотреси могу настати код великих бушотина код експлоатације гаса и нафте, као и услед подземних атомских проба и слично.

1.2. Класификација земљотреса

Критеријуми за класификовање земљотреса су разноврсни. Најчешћа класификација је према пореклу њиховог настанка. Тако, земљотреси се могу поделити на:

- природне земљотресе (тектонски, вулкански, урвински и дубински);
- вештачке земљотресе (антропогени или техногени) (Ђармати, Ш., Јаковљевић, В., 1996:23).

Природни земљотреси јављају се као последица дејства природе, односно природних опасности. Природни земљотреси могу се поделити на спонтане и изазване. Спонтани настају услед померања - кретања литосферских плоча, односно тектонских плоча, па се тако називају тектонски земљотреси. Спонтани земљотреси су и вулкански и урвински, а дубински земљотреси јесу изазвани. Тектонски земљотреси су најјачи и најмногобројнији и они чине 90-95% свих потреса на земљи. Они настају ослобађањем сеизмичке енергије у Земљиној кори, а као узрок ових потреса јављају се: разламање Земљине коре, померање већ раседнутих блокова итд. Они највише деградирају животну средину. Према неким доказима, сви земљотреси који су се догодили на подручју Републике Србије били су управо тектонски земљотреси (Ђорђевић, 2018:254).

„Тектонски земљотреси спадају у најјаче и најмногобројније и око 90–95% свих потреса на земљи припадају овој врсти. Настају ослобађањем сеизмичке енергије у Земљиној кори. Узроци ових потреса су разламање Земљине коре, померање већ раседнутих блокова и тако даље. Па зато они највише деградирају животну средину. Постоје сазнања и докази да су сви земљотреси који су се десили на простору Србије били тектонског порекла. (Ђорђевић, 2018:254).

„Вулкански земљотреси настају као последица вулканске активности у подручјима у којима има активних вулкана. Њихово разорно дејство може битивеома јако, али је углавном доста просторно ограничено. На овај тип природних земљотреса отпада око 7% свих потреса. Урвински потреси су заправо локални потреси који учествују са 3% свих трусева. Њихов најчешћи узрок је обрушавање великих стенских маса, таваница пећина и

подземних шупљина који изазивају потресе који се не осећају на великим растојањима и имају малу снагу, па зато и најмање негативно утичу на животну средину (Ђорђевић, 2018:256).

Класификација земљотреса према узроцима настајања и начину манифестовања произилази из претходне класификације. Тако, земљотреси се деле на: природне: тектонске (узроке треба тражити у астеносфери), вулканске (изазвани радом вуклана), урвинске (одроњавањем великих маса земљине коре) и дубинске (жаришта се налазе дубоко изнад горње границе чврсте земљине коре); и вештачке: техноизостатичке (последица индуковане сеизмичности), техновариденске (настају услед обрушавања) и техносеизмичке (приликом веома јаких земљотреса) (Ђармати, Ш., Јаковљевић, В., 1996:17).

Земљотреси се могу класификовати и према правцу простирања и то на:

- централне (кружним обликом захваћене области);
- латералне (елипсастог облика);
- линеарне или аксцијалне (издужени облик дуж тектонских раседа) (Ђерчан, Б., Ристановић, Б., Миљковић, Ђ., 2009:18).

Такође, земљотреси се могу класификовати и према месту појаве на:

- копнене; подморске - субмаринске (могу да изазову цунами таласе, односно
- морске таласе високе до 40м и брзине до 900км/х) (Ђерчан, Б., Ристановић, Б., Миљковић, Ђ., 2009:18).

На основу положаја огњишта, могу се издвојити три групе земљотреса

- плитки или површински земљотреси (огњиште на дубини од 0 до 7 км);
- земљотреси средњих дубина (огњиште на 70-300км испод површине);
- дубоки земљотреси (дубљи од 300км од површине) (Петровић, Ј., Миљковић, Љ., 1988:34).

1.3 Мерење јачине земљотреса

Један од најважнијих циљева студија о извору земљотреса јесте разумевање физичких процеса који се догађају у извору земљотреса, што је детаљније могуће (Канатогі, 1983). Људи су одувек покушавали да пронађу најпрецизније начине и технике за мерење подрхтавања тла како би упоређивали земљотресе и спознали снагу тих догађаја и да их повежу са настајањем последицама у њиховом окружењу (Цветковић, 2020)

Праћење земљотреса врше сеизмолошке станице и опсерваторије чији је задатак да инструментално сниме и утврде координате хипоцентра, епицентра и других тачака на којима се манифестује земљотрес, ради утврђивања механизма потреса и деформација у литосфери. Основни инструмент за праћење потреса у литосфери и на њеној површини је сеизмограф. Овај инструмент се састоји од металног тега који виси, затим магнетних уређаја, игле или другог инструмента који мастилом или светлосним зраком уписује

линију њихања тега (Ђерчан и сар., 2009). Претеча сеизмографа је сеизмоскоп који је настао у Кини и то 4000 пре нове ере и он региструје само потресе а могуће је било да се одреди и одакле долазе трусни таласи (Ђорђевић, 2018:258).

степен	ефекат земљотреса
мање од 3.5	Не осећају га људи, региструју га само сеизмографи.
3.5-5.4	Осети се али не проузрокује штету
испод 6.0	Узрокује мање штете на већим грађевинама али може проузроковати веће штете на лошијим зградама
6.1-6.9	Деструктиван у пречнику од 10км
7.0-7.9	Велики земљотрес, узрокује штете на већем простору
8 или већи	Ниједан вештачки објект не може опстати. Тло и рељеф мењају изглед, зарушавају се језера, док реке мењају своја корита.

Рихтерова скала - магнитуда

Табела 1: Приказ Рихтеровев скале

Преузето са: https://en.wikipedia.org/wiki/Richter_magnitude_scale, приступио 23.03.2023

Данас се величина сеизмичких опасности мери помоћу Рихтерове (Richter) скале. Названа је тако у част чувеног сеизмолога Чарлса Рихтера (Charles Richter) који је у сарадњи са Беном Гутенбергом (Beno Gutenberg) 1935 математички дефинисао магнитуду као енергетску меру манифестованог 10 земљотреса. Ова скала има 9 степени и нема ни горњу ни доњу границу. Земљотрес магнитуде 10 још увек није забележен (Цветковић, 2020). Магнитуда изражава енергетску меру земљотреса у његовом жаришту. Веза између магнитуде и ослобођене енергија је логаритамска, а не линеарна што значи да се са сваким већим степеном ослобађа по 10 пута више енергије. Примера ради земљотрес магнитуде 8 ослободи десет пута више енергије од земљотреса магнитуде 7, а чак хиљаду пута више у односу на потрес магнитуде 5 (Ђармати и Јаковљевић, 1996:66)

степен	јачина	ефекти потреса
1	неприметан потрес	Бележе га само сеизмографи, људи га не осећају.
2	врло лак потрес	Осећају га само изузетно осетљиви и то на вишим спратовима.
3	лак потрес	Осећа га већи број оних који у тренутку земљотреса мирују

4	потрес умерене јачине	У кућама га осећа велики број становника, на отвореном простору само појединци, људи се буде из сна. Врата и намештај се тресу, прозори звече.
5	прилично јак потрес	Осећају га многе особе на отвореном. Висећи предмети се њишу, клатна на сатовима заустављају, померају се слике на зидовима, мањи предмети се преврћу. Поједици беже из куће.
6	јак потрес	Осећају га сви. Делује застрашујуће и сви беже из куће. Сlike падају са зидова, руше се многи предмети. Звона на мањим црквама звоне. На добро грађеним кућама настају лаке штете на малтеру и димњаку.
7	врло јак потрес	Људи беже на отворен простор. Долази до рушења и разарања. Ломе се црепови, падају димњаци. Потрес се осећа у колима у покрету.
8	разоран потрес	Изазива општи страх. Руше се фабрички димњаци, звоници на црквама, споменици, обрушавају се стене. Примећују се промене на димњацима, мења се ниво у бунарима, јављају се клизишта.
9	пустошан потрес	Код људи изазива панику. Око 50% зиданих кућа је знатно оштећено, делимично порушено и онеспособљено за становање. На површини тла настају знатне пукотине, стварају се клизишта, подземне инсталације се кидају.
10	уништавајући потрес	Код људи изазива општу панику. Оштећује 75% зграда, већина њих се руши. Старе камене и зидане зграде руше се до
		темеља. Стварају се бројне пукотине у тлу. Криве се железничке шине клизе обале река, избија песак и муљ, стварају се нова језера.
11	катастрофалан потрес	Само мали број зграда му одоли. Руше се мостови, појављују се широке пукотине на површини Земље. Деформишу се железничке пруге, стварају нова језера.
12	велика катастрофа	Издржи га изузетно мали број грађевина. Тле потпуно мења изглед: затрпавају се језера, настају водопади, реке мењају ток, настају велике поплаве, потпуно се разарају надземни и подземни објекти, површина тла се таласа.

Табела 2 - Меркали-Канкани-Сибергова 12-степенa скала, извор: Ђармати, Ш., Јаковљевић, В.: Цивилна заштита у СРЈ, ИП Студентски трг, Београд, 1996, стр. 66.

У односу на врсту сеизмичких таласа постоји више врста магнитуда: M_b – магнитуда дефинисана на основу запреминских сеизмичких таласа; M_s - магнитуда површинских таласа и M_I - Рихтерова магнитуда која се региструје уз помоћ Вуд-Андерсеновог торзионог сеизмографа (Цветковић, 2020; Ђерчан и сар, 2009, Kanamori, 1983). Данас се користи и Меркали-Канкани-Сибергова која је међународно призната 1917. и има 12 степени. Ова скала мери интензитет земљотреса на површини Земље и јасно дефинише све промене које се догађају међу људима, животињама и у природи и пружа претпоставке за процену настале штете на објектима. Унеско је прихватио 1964.

године и Медведев-Спонхауер-Карникову скалу (MSK) која је такође подељена на 12 степени (Цветковић, 2020).

1.4 Припремљеност за земљотресе

Припремљеност за катастрофе представља непрекидни процес процене, планирања и обуке за спровођење координисаних планова заштите и спасавања (Kenedy, 2004). Природне катастрофе могу бити екстремно скупе и тешко могу бити спречене. Због тога су ризици који долазе уз појављивање природних катастрофа константно у врху приоритета и брига за креаторе планова и стратегија и на националном и локалном нивоу, а поготово у регионима и државама склоним природним катастрофама. У време опасности, недовољно припреме може увећати штету у погледу повреда и смртних случајева (Onuma, Shin, Managi, 2017). Показало се да мање последице од земљотреса трпе државе које су имплементирале строге законе о изградњи објеката, уз побољшање постојећих закона. Пример тога се види у последицама два врло слична земљотреса која су се догодила на Новом Зеланду и Хаитију, магнитуде 7, који је резултирао без смртних случајева на Новом Зеланду док је на Хаитију било 300000 (Схапира, Ахаронсон-Даниел, Бар-Дауан, 2018). Решења за побољшање припремљености се могу примењивати на друштвеном, нивоу локалне заједнице или појединачном нивоу.

Припремљеност за катастрофе обухвата мере за предвиђање, спречавање и одговор на катастрофе. Знање које се у контексту припремљености посматра на један шири и свеобухватан начин подразумева упознатост појединца са основним карактеристикама таквих догађаја, а са друге стране развијену свест о рушилачким предиспозицијама таквих догађаја који су и даље велики терет истраживачима који желе да понуде одређена благовремена упозорења за људе. Неопходна је међусекторска сарадња да би се испунили циљеви које је идентификовала Међународна федерација друштава Црвеног Крста и Црвеног полумесеца (Kenedy, 2004):

- Побољшати системе за реаговање у ванредним ситуацијама на локалном, националном и међународном нивоу како би се повећала ефикасност и ефективност. То укључује: 1) развој система раног упозоравања и планова евакуације како би се смањио потенцијални губитак живота и физичка штета; 2) јавно образовање и обука именованих званичника јавног и приватног сектора; 3) обука особља за реаговање у ванредним ситуацијама; и 4) успостављање политика реаговања на катастрофе, са оперативним процедурама, организационим споразумима о сарадњи и стандардима пружања услуга.
- Јачање локалне припремљености за катастрофе подржавањем активности у заједници. Образовање и припреме за минимизирање ризика могу се спроводити путем масовних медија, школских програма и сајмова здравља. Поред тога, локална спремност на катастрофе укључује подучавање прве помоћи и

кардиопулмоналне реанимације (CPR) члановима заједнице за свакодневни живот и за одговор на катастрофе.

Поред образовања, на индивидуалном нивоу, често се заговара припремљеност домаћинства, посебно у развијеним земљама, као једна од компоненти управљања ризиком од земљотреса. Много деценија државе склоне земљотресима попут Сједињених Држава, Јапана, Новог Зеланда и Турске промовисале су идеју да домаћинства треба да се припреме на начине који олакшавају људима способност да се носе, прилагоде и опораве од последица земљотреса (Becker et al, 2012). Акције приправности укључују сакупљање неопходних предмета за преживљавање (нпр. храну, воду, бакље, радио и лекове), израду плана за поступање у случају земљотреса, предузимање акција за ублажавање земљотреса, развијање вештина преживљавања код појединаца и предузимање друштвених акција повезаних са припремљеношћу на земљотрес (Becker et al, 2012).

Према теорији мотивације за заштиту, понашања здравствене заштите и намере припремљености за катастрофе почивају на истим принципима и зато неки аутори предлажу да се ова теорија користи у истраживању припремљености (Tang & Feng, 2018). Теорија мотивације за заштиту је постала једна од највише примењених теорија у моделима превенције катастрофа. Како људи реагују на катастрофе зависи од њихове процене која би била штета нанете њима и њиховом окружењу (Tang, Feng, 2018). Иако се људи плаше последица које природне катастрофе могу имати на њих, њихове породице и друштво, недостаје им мотивације неопходне да се укључе у процесе припремљености. Истраживање спроведено на Тајвану је испитивало припремљеност становништва на катастрофе након земљотреса који се догодио 2016. године и показало је да је неопходно организовати вежбе и радионице како би се побољшало знање о катастрофама и стекле вештине (Tang, Feng, 2018).

Припремљеност за земљотресе може бити описана као акција посебно дизајнирана да се умање последице по живот и имовину, и да се благовремено организују и припреме мере ефикасног спасавања, помоћи и рехабилитације. С друге стране, припремљеност мора бити утемељена у позитивним легислативним националним оквирима са посебним фокусом на континуирани мониторинг, образовање и тренинге људи, организацију и 14 управљање у таквим ситуацијама, што подразумева поседовање планова и одређених залиха хране и воде (Ђорђевић, 2000: 255)

У Србији су Цветковић и сарадници (2019) спровели истраживање припремљености грађана за земљотресе. Резултати су показали да су грађани генерално неприпремљени и неспремни за реаговање на све природне опасности. Кад је у питању утицај пола, резултати су показали да су мушкарци више припремљени од жена, а утицај година старости је такав да су старији људи имали више знања и бољу перцепцију од млађих што се може објаснити њиховим искуством, како животним тако и искуством са опасностима. С друге стране, у испитивању перцепције ризика и знања о природним катастрофама, студената прве године Криминалистичко-полицијске академије, резултати су показали да студенти у високом проценту имају знања о природним катастрофама и

безбедносним процедурама поступања у случају земљотреса (Cvetković, Ivanov, Sadiyeh, 2015).

Оно што је јако битно постојање закона који регулише питања о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама. Овим законом уређује се смањење ризика од катастрофа, превенција и јачање отпорности и спремности појединаца и заједнице за реаговање на последице катастрофа, заштита и спасавања људи, материјалних, културних и других добара, права и обавезе грађана, удружења, правних лица, органа јединица локалне самоуправе, аутономних покрајина и Републике Србије, управљање ванредним ситуацијама, функционисање цивилне заштите, рано упозоравање, обавештавање и узбуњивање, међународна сарадња, инспекцијски надзор и друга питања од значаја за организовање и функционисање система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама (Михаиловић, 2009:19). Према Закону о ванредним ситуацијама, "систем смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама је од посебног интереса за Републику Србију и представља део система националне безбедности" (Закон о ванредним ситуацијама, 2009).

Како се наводи у Закону о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, "смањење ризика од катастрофа и управљање ванредним ситуацијама представља национални и локални приоритет. Свако има право на заштиту од последица катастрофа без икакве дискриминације, а заштита и спасавање људских живота има приоритет у односу на све друге заштитне и спасилачке активности" (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, 2018). "Управљање ризиком од катастрофа заснива се на међусобној координацији и усклађеним процедурама и плановима деловања свих институција и субјеката и врши се уз међусекторску сарадњу и партнерство.

1.5 Последице земљотреса

Колике су последице које може земљотрес да изазове постоје много примера, довољно само видети недавни земљотрес у Турској и Србији који су нанели огромне штете како у људству тако и материјално.

Последице земљотреса могу бити:

- директне: погибије људства и рушење објеката;
- индиректне: оштећење енергетских ценоводних система, стварање
- клизишта, издизање и спуштање тла и низ инфраструктурних оштећења; последице по животну средину: биолошке контаминације услед разарања
- водоводних и канализационих постројења и ремећења активности у комуналној хигијени; битне промене карактеристика станишта и значајних еколошких фактора - затрпавање језера, настајање водопада, промене токова река као последице катастрофалних земљотреса итд (Цветковић, В.,

Милојковић, Б., Стојковић, Д., 2014; Choudhury, M., Verma, S., Saha, P., 2016:19).

Земљотреси могу изазвати и појаву клизишта, вулканских ерупција, пожара, лавина, поплава, цунами таласа итд. Земљотреси су природне опасности које могу довести до огромних разарања и великог броја људских жртава. Они могу у току неколико минута да преобразе лице Земљине површине, да затрпају постојећа језера и направе нова, да промене ток река, да уруше брда и створе нова, да униште градове и сл. Бројни примери из прошлости говоре о томе колико страшно дејство имају земљотреси и какве су последице истих

Као што је што смо већ истакли, последице земљотреса зависе од степена његове јачине. Тако да оне могу да се крећу од блажих потреса после којих нема већих последица, до разорних земљотреса који могу да униште читав град и усмрте велики број људи. Најјачи забележени земљотрес на свету имао је магнитуду од 9.5 и догодио се у Чилеу 1960. године. Овај катастрофални земљотрес је проузроковао смрт преко 2.000 људи и 3.000 повређених у јужном Чилеу, а цунами таласи однели су 61 људски живот на Хавајима, 138 погинулих у Јапану, 32 погинулих на Филипинима, а нанета је и милионска штета наведеним државама као и западној обали Сједињених Држава (Ћерчан, Б., Ристановић, Б., Миљковић, Ђ., 2009:16).

У периоду од 1900. до 2013. године, на основу прегледа последица земљотреса, може се установити да је највише људи погинуло (3.643.557), повређено (3.399.525), погођено (231.408.080) и без дома (31.815.436) остало у Азији. Најмање људи је погинуло (6.826), повређено (6.380), погођено (1.383.754) и без дома (40.240) остало у Океанији. Европски континент се налази на трећем месту - у наведеном периоду је погинуло 556.598, повређено 107.970, погођено 8.171.412, а без дома остало 2.746.074 (Цветковић, В., Милојковић, Б., Стојковић, Д., 2014).



Слика 1. Земљотрес у Краљеву 2010. године Извор: <https://sr.wikipedia.org/wiki/>, приступљено 23.03.2023.

Последице земљотреса на зграде и инфраструктуру зависе од неколико битних фактора: типа, правца и јачине земљотреса, рељефа, геолошког састава тла и подземних вода, величине, врсте и квалитета израде зграде, удаљеност од епицентра. Последице земљотреса могу бити веома различите - од малих оштећења до потпуног катастрофалног рушења. Последице земљотреса настају у две фазе. Прва фаза је време доласка уздужних таласа, када се осећају потреси и зграде добијају незнатна оштећења. Друга фаза је време доласка површинских сеизмичких таласа. Она је главна и одређује степен рушења објеката. Временски интервал између прве и друге фазе износи 30-60 с, што омогућава да се предузму посебне и хитне мере заштите.

Простор Балкана, по проценама не спада у простор који је карактеристичан по земљотресима које су снажни, али нам подаци говоре да је Балкански простор подложен блажим земљотресима. Територија бивше Југославије налази се у подручју медитеранске турсне области, а ову територију испуњавају млађе венчане планине алпских лукова који окружују стару Родопску масу. Дубина жаришта земљотреса на нашем тлу су различите и релативно мале дубине од 1–45 км, а најчешће у дубини до 20 км испод површине. Јачина земљотреса је од трећег до петог степена, мада може бити и већа. Последице земљотреса су разноврсне, а оређене су – интензитетом потрешеног тла, - дубином хипоцентра – грађом терена измеђи хипоцентра и епицентра и турсног подручја – насељеношћу и градњом на покренутом подручју. Жртве и штете су мање од потреса у планинским и слабије насељеним подручјима, а веће у котлинама и долинама, где су најчешће већи градови и објекти.

Најјачих пет земљотреса који су се догодили у 20. и 21. веку на територији Србије су:

- Урошевац 1921. године, јачина 5,7 јединица по Рихтеровој скали
 - Лазаревац 1922 године, јачина 6,1 јединица по Рихтеровој скали
 - Рудник 1927. године, јачина 6,0 јединица по Рихтеровој скали
 - Копаоник 1980. године, јачина 5,8 јединица по Рихтеровој скали
 - Мионица 1998. године, јачина 5,7 јединица по Рихтеровој скали
 - Краљево 2010. године, јачина 5,4 јединица по Рихтеровој скали
- Земљотрес на подручју Мионице према подацима разних комисија за попис штете оштећено је око 12000 објеката у 6500 домаћинстава, а њихова обнова ни до данас није завршена, Такође, и у осталим деловима Србије где су били земљотреси, комисије су увђивале штете, али су биле мањег обима.

Дугорочна прогноза се заснива на познавању положаја и темперамента раседа, где се мора установити њихов сеизмички потенцијал и повратни период, а краткорочна прогноза се заснива на познавању неких показатеља карактеристика литросфере. Треба напоменути да су дугорочне прогнозе тачније, за разлику од краткорочних које се свде на нагађање. Пример из Кине 1976. године када су неколико дана пре земљотреса змије почеле да излазе из земље показује да је могуће предвидети да ће се земљотрес десити ускоро.

Човек не може да спречи земљотрес, али зато настоји да умањи његове катастрофалне последице. Уочене су које области захватају потреси, па на том терену не граде вишеспратне куће, темеље кућа дубоко укопавају, зидове повезује ојачаним гозденим

шипкама, а у малтер мешају вуну да при земљотресу неби опадао. Хиљаде људи при земљотресу углавном страдају од рушења кућа па се на таквим теренима зидају чврсте конструкције од бетона и гвожђа па се таква конструкција при земљотресу љуља као целина и не долази до њеног распадања.

ДРУГИ ДЕО

1. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ЗЕМЉОТРЕСА

Земљотреси су природне опасности које се дешавају независно од воље човека, а њихове последице су различите и непредвидиве. Искуства досадашњих земљотреса указују на следеће:

- непредвидив је њихов почетак, обим и време трајања;
- последице по људе и животну средину се разликују од врсте, јачине и локације која је захваћена;
- неопходно је праћење земљотреса, сређивање статистичких података и доношење закључака за будуће земљотресе;
- да би се умањили негативни ефекти по животну средину, људе и материјална средства, неопходна је добра организација превентивних снага пре настанка земљотреса, као и за време његовог дешавања.

Заштита од земљотреса треба да буде перманентна и пропорционална економском развоју земље у целини, чиме би се сеизмички ризик довео до прихватљивог нивоа" (Ђорђевић, 2018: 239). Једна од полазних активности у свеукупној заштити од земљотреса заснива се на процени ризика од истих, и у складу са њом, на предвиђању мера и поступака за смањење њихових последица.

2.1. Појмовно одређење процене ризика

Кад говоримо о ризику углавном га посматрамо са историјског и економског аспекта. Да би у потпуности схватили шта је то ризик послужичемо се са гледиштем аутора Комазеца „Ризици посматрани као историјска категорија познати су као чисти ризици. У економском погледу, ризик представља могућност појаве догађаја који може да има и позитиван и негативан ефекат, а може да буде и без утицаја на очекивани резултат. Ризици посматрани као економска категорија називају се спекулативни ризици. Обе категорије ризика су веома важне за процес одлучивања, због директног утицаја на ефикасност и ефективност одлука”. (Комазец, 2017:76)

Тачна временска одредница појаве термин ризик се у литератури може наћи разлити подаци, али један од највероватнијих података да се појавио и употребну вредност налази крајем 15. века у европским језицима. За термин ризик (енг: risk, лат: rīscare, фр: risque, ит: risico, rīscio, шп: riesgo, порт: rīscio, нем: rīisiko) су везани различити синоними или повезани термини: опасност, излагање опасности, коцкање, хазард, случајност, насумичност, могућност, шпекулација, ризичност, вероватноћа, верованост, претња, угрожавање, небезбедност, страх. (Комазец, 2017:76)

Своју прву појаву углавном се веже за делатности у морепловству и трговини. Развојем друштва и технолошког развоја касније се користи у осигурању, затим у економским активностима. „Примену је нашао у теорији вероватноће, у економији, у

егзистенцијалној филозофији, и у теорији одлучивања. Термин се употребљава у политичкој терминологији везано за нуклеарне технологије, са аспекта процене колика је безбедност технологије потребна и колика је несигурност прихватљива за друштво. Често се ризик изједначава са очекивањем сигурности која доприноси прихватању ризик.”. (Комазец, 2017:82)

„Ризик, као појава, садржи одређене елементе који одређују његову суштину:(Станковић, 2012, преузето Комазец, 2017:80)

- избор алтернатива;
- могућност одступања од захтеваног циља ради којег је вршен избор алтернативе;
- вероватноћа постизања жељеног циља (резултата);
- непостојање уверења у достизање постављеног циља;
- могућност материјалних, људских, еколошких и других губитака, повезаних са реализацијом изабране алтернативе у условима неизвесности.”

Процена ризика спада у једну од главних приоритетних акција за смањење ризика од катастрофа. На основу ње, доносе се одлуке, те планирају мере за смањење ризика од катастрофа. Процена ризика састоји се од објективне процене опасности и она је саставни део управљања ризицима, као дисциплине која обухвата припрему за катастрофе пре него што се оне догоде, одговор на катастрофе и подршку друштву за опоравак након катастрофе. Процена ризика представља предуслов за доношење одлука, издвајање приоритетних пројеката и планирање мера за смањење ризика и препознавање области са високим, средњим и ниским степеном ризика у активностима управљања ризицима (UNIDSR, 2012). Процена ризика укључује процену опасности (хазарда) као и процену друштвено-економског утицаја на катастрофе.

Да бисмо разумели процену ризика потребно сагледати следеће:

- процену хазарда (опасности);
- евиденцију угрожених објеката, путева и остале инфраструктуре;
- потенцијалну изложеност физичким ефектима опасне ситуације;
- рањивост заједнице у угроженим подручјима.

Процена ризика обухвата три корака: идентификацију ризика, анализу ризика и мониторинг ризика. Ова три корака се веома често преклапају и започињање наредног корака није условљено завршетком претходног. Процене ризика се одвијају на различитим нивоима, од локалног до глобалног. Процене ризика имају за циљ да поједноставе сложена искуства која настају услед ризика од природних катастрофа и да допринесу у процесу доношења одлука (WB, 2010).

Према налазима заједничког извештаја Европске комисије и Светске метеоролошке организације, рађеним на простору Западног Балкана, највећи природни хазарди у Србији јесу поплаве, бујичне поплаве, олује, пљускови, град, суша, клизишта, снежни наноси и лавине, екстремне температуре ваздуха, акумулација леда на рекама, земљотреси, епидемије заразних болести и инвазије инсеката и других природних феномена који могу

угрозити здравље и животе људи или изазвати велику штету (WMO, 2012). Према Закону о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Службени гласник РС", бр. 87/2018), процена ризика представља утврђивање природе и степена ризика од потенцијалне опасности, стања угрожености и последица које могу да угрозе живот и здравље људи, животну средину и материјална и културна добра. Тако је процена ризика одређена као врло важан елемент свеукупне заштите од природних катастрофа и у нашој земљи. Без адекватне процене ризика нема ни адекватне заштите од потенцијалних последица које могу изазвати природне катастрофе а које се огледају у губицима људских живота, оштећењима и уништењима материјалних добара, имовине и услуге, те оштећењима природне средине.

2.2 Методологија процене ризика од земљотреса

Земљотреси су природне опасности које се дешавају независно од воље човека, а њихове последице су различите и непредвидиве. Искуства досадашњих земљотреса указују на следеће: - непредвидив је њихов почетак, обим и време трајања; последице по људе и животну средину се разликују од врсте, јачине и локације која је захваћена; неопходно је праћење земљотреса, сређивање статистичких података и доношење закључака за будуће земљотресе; да би се умањили негативни ефекти по животну средину, људе и материјална средства, неопходна је добра организација превентивних снага пре настанка земљотреса, као и за време његовог дешавања.

Процена ризика спада у једну од главних приоритетних акција за смањење ризика од катастрофа. На основу ње, доносе се одлуке, те планирају мере за смањење ризика од катастрофа. Процена ризика састоји се од објективне процене опасности и она је саставни део управљања ризицима, као дисциплине која обухвата припрему за катастрофе пре него што се оне догоде, одговор на катастрофе и подршку друштву за опоравак након катастрофе. Процена ризика представља предуслов за доношење одлука, издвајање приоритетних пројеката и планирање мера за смањење ризика и препознавање области са високим, средњим и ниским степеном ризика у активностима управљања ризицима (UNIDSR, 2012).

Процена ризика укључује процену опасности (хазарда) као и процену друштвеноекономског утицаја на катастрофе. Тако, процена ризика укључује следеће:

- процену хазарда (опасности);
- евиденцију угрожених објеката, путева и остале инфраструктуре;
- потенцијалну изложеност физичким ефектима опасне ситуације;
- рањивост заједнице у угроженим подручјима.

Процена ризика обухвата три корака: идентификацију ризика, анализу ризика и праћење ризика. Ова три корака се често преклапају, а почетак следећег корака није условљен завршетком претходног корака. Процене ризика се врше на различитим нивоима од локалног до глобалног. Процена ризика има за циљ да поједностави

комплексно искуство стварања ризика од природних опасности и да помогне у процесу доношења одлука.

Проценом ризика од земљотреса идентификује се врста, карактер и порекло појединих ризика, степен угрожености, фактори који их узрокују или увећавају степен опасности. Последице углавном наступају по живот и здравље људи, животну средину, материјална и културна добра.

Систем за идентификацију земљотреса се остварује на републичком нивоу у надлежности Републичког сеизмолошког завода. Централна сеизмолошка станица у Београду располаже са ДАСА системом (Дигитална Аутоматска Сеизмолошка Аквизиција) који представља основу сеизмолошке мреже. Данас, Републички сеизмолошки завод функционише у модернизованим условима заснованим на пројекту DIRECTE (DIRECTE – број пројекта НПОА/Г10/2004) којим је извршена модернизација система за аквизицију и пренос сеизмолошких података, оснивање центра за прикупљање, размену, аутоматску обраду, публикување и анализу сеизмолошких података.

Процена ризика од земљотреса (сеизмички ризик) је основни корак у планирању превентивних мера, односно мера заштите од земљотреса или мера за смањење потенцијалних губитака у случају настанка земљотреса. Превентивне мере подразумевају активности које се примењују на подручима са испољеним сеизмичким хазардом, а како би се последице земљотреса елиминисале, односно свеле на најмању меру. Основни приступ планирању и изградњи простора на деловима планског подручја са испољеним сеизмичким хазардом, заснован је на концепту прихватљивог сеизмичког ризика, којим се установљавају следећи основни захтеви:

- минималних губитака људских живота, повређених и материјалне штете услед земљотреса, и
- усклађивања повећаних трошкова асеизмичког пројектовања, изградње и финансијских улагања са достигнутим степеном економског развоја и трошковима санације штета насталих као последица земљотреса.

Поменути концепт прихватљивог сеизмичког ризика заснива се на примени следећих општих мера у планирању и пројектовању на одређеном, планском подручју:

- одређивање планских решења у вези са организацијом и коришћењем простора, на основу дефинисаних прихватљивих ризика, биће резултат одговарајуће студије и евалуације макропозиционирања коришћењем техничких, економских, функционалних и еколошких критеријума;
- за посебно важне и осетљиве локације биће извршена детаљна истраживања за процену ризика и одређивање мера за смањење ризика за појединачне објекте и њихово окружење.

Идентификација опасности, процена ризика и анализа последица од земљотреса обухвата: постојање система за идентификацију, обавештавање и евиденције; густину насељености и величину животињског фонда; морфологију и састав

земљишта; сеизмолошке карте; сеизмичке карактеристике терена; мере заштите у урбанистичким плановима и градњи; квалитет градње; учесталост, интензитети и епицентри потреса у задњих 50 година; последице потреса по сеизмичким зонама за стамбене, јавне, индустријске и друге објекте коришћењем MCS; могуће последице (могући број угроженог становништва, могућа оштећења и уништења материјалних и културних добара и могућа угроженост животне средине - ваздух, земљиште, вода, биљни и животињски свет); психолошке ефекте и могућа повређивања; оштећење инфраструктуре, могућност генерисања других опасности и др.

Процена ризика од земљотреса односно сеизмичког ризика садржи следеће аспекте:

- вероватноћу појаве и особине земљотреса (сеизмички хазард);
- понашање конструкције под дејством земљотреса (сеизмички прописи и сеизмичко пројектовање);
- процену очекиваних рушења и оштећења објеката за одређену вероватноћу појаве земљотреса;
- доношење одлука за ниво прихватљивог ризика у зависности од врсте конструкција и њеног експлоатисаног периода (Kegyes-Brassail, O., Ray, R.P., 2016).

За прорачун сеизмичког ризика, од значаја су следећи подаци: каталози земљотреса који садрже информације о локацији, времену и јачини земљотреса који су се догодили; одређивање појединачних жаришта земљотреса (дефинисање активних раседа)- уколико се раседи не могу идентификовати, одређују се просторна жаришта у окциру којих се могу догодити земљотреси; максимална магнитуда за сваки расед или елементарно жриште се обично узима да је за половину јединице већа од магнитуде историјски најјачег земљотреса; модел догађања земљотреса мора да постоји за сваки извор, а односи се на дефинисање једначине за прорачун кретања тла. Приликом процене ризика и са тим у вези утврђивања планова и активности, потребно је утврдити и елементе изложене сеизмичком ризику: становништво, објекте, економске или културне и историјске вредности и сл., локацију изложеног елемента у односу на хазард, као и повредљивост елемента која представља степен могућих губитака или оштећења тог елемента, на датој локацији, у условима дејства специфичног хазарда (Kegyes-Brassail, O., Ray, R.P., 2016).

Уколико се на основу процене ризика установи да је ниво опасности од земљотреса низак, то ипак не представља гаранцију да се земљотрес никада неће догодити. Због тога је потребно да увек буду испоштовани строги стандарди мера заштите, а који се пре свега тичу урбанистичких захтева и просторног планирања. С обзиром да је основни ефекат земљотреса рушилачки, врло важан начин заштите те ублажавања последица које могу настати од земљотреса, је управо изградња објеката на такав начин да се придаје пажња заштити од земљотреса.

Тако, пројектовање сеизмички отпорних конструкција једна је од мера заштите од негативних последица земљотреса и оно се заснива на контролисаном смањењу носивости конструкције. Наиме, за очекивано сеизмичко дејство (које је израчунато проценом

ризика) допушта се нелинеарни одговор уз појаву одређеног („контролисаног“) степена оштећења. Ово је задатак тзв. земљотресног инжењерства који, између осталог, развија и адекватне методе пројектовања где методе анализе утицаја земљотреса заузимају значајно место. Различите су методе пројектовања, али све оне имају за циљ да повећају отпорност грађевина и конструкција, односно смање оштећења уколико се земљотрес догоди (Лађиновић, 2008).

Конкретне препоруке за пројектовање сеизмички отпорнијих конструкција су:

- правилан избор конструктивних система и материјала;
- правилна геометријска форма габарита објекта у основи, која је симетрична у односу на главне осе објекта;
- претходна статичка и сеизмичка анализа, са циљем обезбеђивања доказа о могућности приступања конструкцији;
- избор и квалитет материјала и начин извођења објекта;
- коришћење армирано-бетонских и челичних конструкција које поседују високу сеизмичку отпорност;
- примена зидања, ојачаног хоризонталним и вертикалним серклажима и армиране конструкције различитог типа;
- примена зидања само са хоризонталним и вертикалним серклажима за објекте мањег значаја и мање висине (до 2 спрата висине);
- пројектовање конструкција које спречавају клизања у контакту са тлом и појаву неравномерних слегања
- хомогена расподела оптерећења које се преноси преко темељне конструкције на тло по целој контактної површини;
- обезбеђивање довољне крутости темељне конструкције, а посебно на спојевима темељних греда са стубовима конструкције (Лађиновић, 2008).

Урбанистичке мере заштите на сеизмички угроженим подручјима реализују се у неколико нивоа, а сваки од ових нивоа карактерише се одређеним картама за просторно планирање. Урбанистичке мере заштите подразумевају и доношење адекватне урбанистичко-правне регулативе као и њихову примена у пракси. Свака држава је обавезна да нарочито води рачуна при пројектовању и изградњи објеката критичне инфраструктуре који треба да обезбеде основне ресурсе за егзистенцију грађана (нпр. водовод, саобраћајна инфраструктура итд.).

Поред мера које се тичу пројектовања и изградње објеката, значајан аспект превентивних активности односно мера заштите од земљотреса, представљају и едукација, обучавање и оспособљавање становништва за адекватно реаговање током ванредних ситуација изазваних земљотресима. У том смислу, значајно је коришћење различитих информативних и васпитно-образовних активности, односно програма

средстава јавног информисања (нарочито телевизије, радија, дневне штампе), као и разних трибина, предавања, документарних и едукативних филмова и слично (Гачић, 2008)

2.3. Угроженост Републике Србије од земљотреса

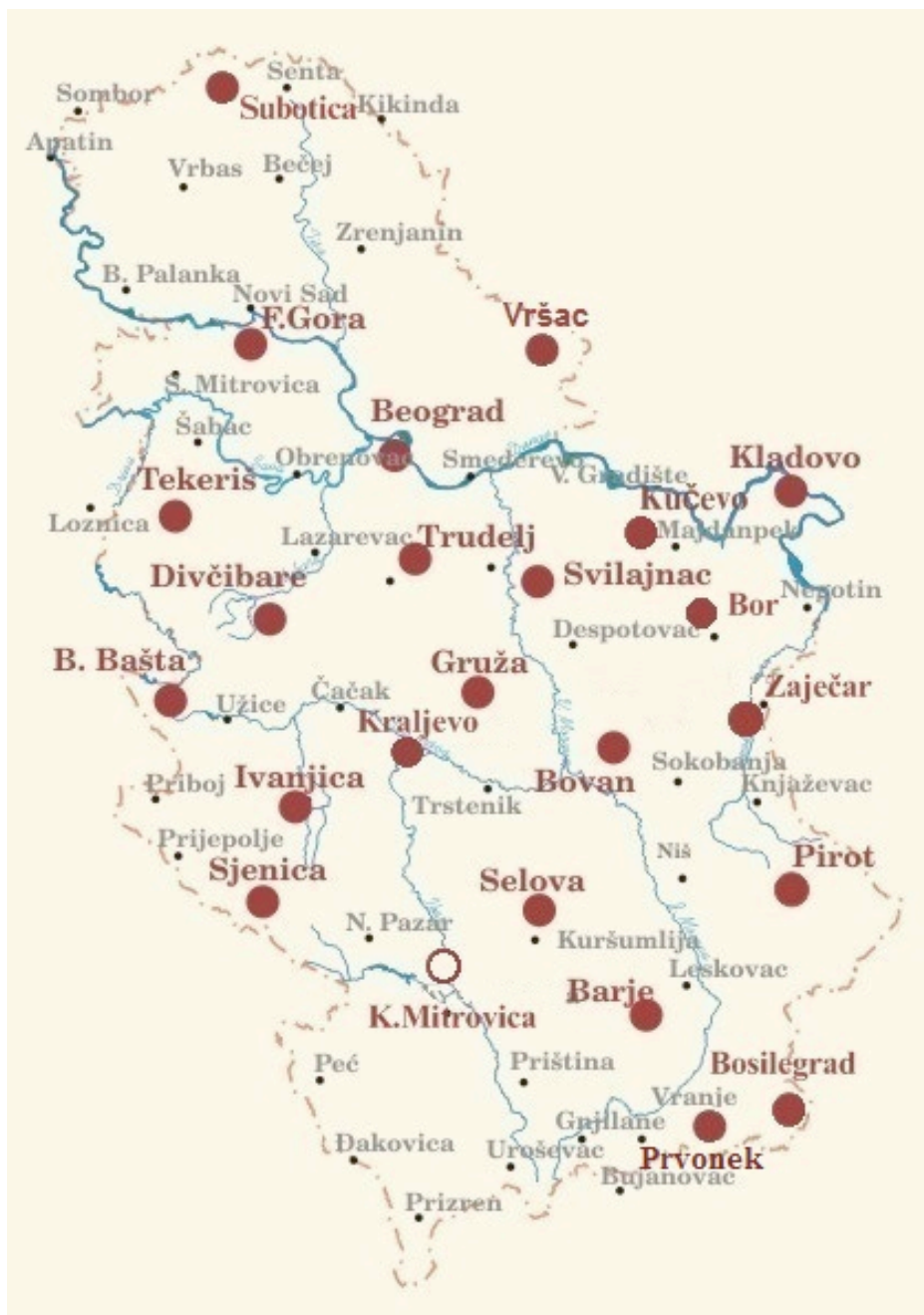
Земљотреси представљају опасност у многим деловима света, па и у нашој држави. Добијање нових сазнања о сеизмогеним својствима територије Републике Србије утиче на слику о потенцијалној опасности од земљотреса. У овоме најзначајнију улогу имају Републички сеизмолошки завод и еминентни стручњаци у овој области.

2.3.1 Карта сеизмичког хазарда Републике Србије

Сеизмички хазард се односи на вероватноћу појаве потреса и сеизмички индукованих геолошких процеса, тачније вероватноћу појављивања земљотреса одговарајућих карактеристика на одређеном простору и у оквиру одређеног временског периода. Манифестује се са три међусобно зависна елемента: амплитудом кретања тла, повратним периодом времена и вероватноћом реализације догађаја.

За потребе прорачуна сеизмичког хазарда и израде мапа хазарда је направљен каталог главних потреса, независних догађаја, за простор ограничен координатама географске дужине 180 -240 и ширине 410 - 470 . Поуздани и комплетни подаци су важни за постизање квалитета каталога.

Први каталог састављен за простор Балкана, па и територије Републике Србије представља Каталог земљотреса који је настао за потребе УНДП/УНЕСКО (UNDP/UNESKO) пројекта 1970. године. У каталогу је за земљотресе пре 1940.године магнитуда земљотреса рачуната из процењеног интензитета, а он је пак процењиван на основу различитих макросеизмичких скала. При процени интензитета је долазило до недовољно прецизне примене скале, па су за неке земљотресе интензитети прецењени. Протеклих година су спроведена севобухватана истраживања на обимној бази интерних каталога (комбинација параметарских и детаљно цитираних и изворних података о земљотресима и њиховим манифестацијама) и података о регистрацији земљотреса на сеизмолошким станицама региона спроведена како би се постигла ревизија каталога земљотреса. На простору Републике Србије и суседних држава, на бази сеизмотектонских карактеристика је издвојено 19 сеизмичких зона.



Слика 2. Распоред сеизмолошких станица у Србији
 Преузето са: http://www.seismo.gov.rs/Seizmosloske%20stanice_1.htm
 Приступљено 03.03.2023. године

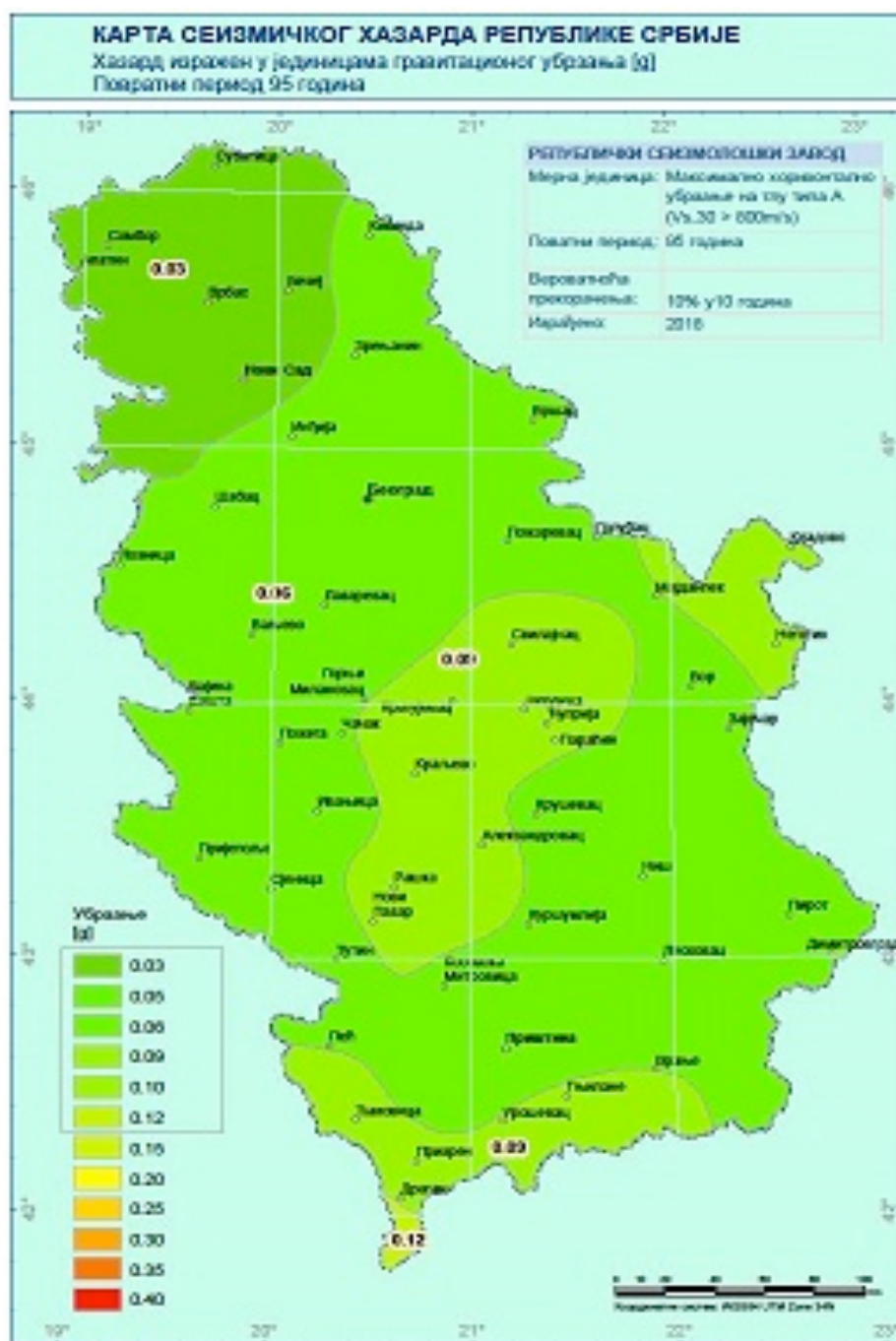
По речима директорке Сеизмолошког завода, Славице Радовановић, наша земља се налази у зони умерене сеизмолошке активности, најјачи земљотреси могу бити од 5 до 6 јединица Рихтерове скале, што значи да не могу да струше зграду, већ да је евентуално учини неупотребљивом за живот (<http://www.planeta.rs/29/11seizmologija.htm>) Простор умерене сеизмолошке активности подразумева земљотресе 5,7 до 5,9 степена Рихтера,

односно јачине површине до 8 степена Меркалијеве скале. Ово нису рушалачки земљотреси од њих се штите добром градњом објеката.



На слици 4. је приказана карта сеизмичког хазарада на територији Републике Србије за повратни период од 50 године. Макросеизмички интензитет на површини локалног тла је изражен у степенима по Европској Маркосеизмичкој скали. Са карте се

уочавају да се на трусним подручјима могу јавити земљотреси VIII и IX степена. С тим у вези даје се кратак опис последица земљотреса VIII, IX и X по ЕМС-98 скали.



Слика 4. Карта сеизмичког хазарда за Републику Србију (повратни период 95 година)

https://www.seismo.gov.rs/Seizmicnost/Karte_hazarda_1.htm

Приступљено 03.03.2023. године

По геолошкој припадности регион Републике Србије се налази у простору алпске Европе, а са сеизмолошког становишта припада централном медитеранском простору. Последица су сложене тектонске карактеристике и релативно висока сеизмичка активност, која се већ испољила у већем броју аутономних жаришних зона.

Ови земљотреси својим положајем маркирају најзначајније жаришне зоне у Републици Србији. Главне ударе су пратиле серије накнадних земљотреса, понекад у трајању и од неколико година. Најизразитији пример је копаоничка трусна област, у којој су се изразито јаки накнадни земљотреси јављали и пет година после главног удара.

За Републику Србију су карактеристичне трусне области и то: Копаоничка, Рудничка, Крупањска, Маљенска, Лазаревачка, Свијаначка, Голубачка, Урошевачко - Гњиланска, Врањска и Краљевачка. Све ове зоне се налазе или у Вардарској зони, или у њеној непосредној близини. У простору Вардарске зоне, у току прошлог века, се догодило девет земљотреса магнитуде пет степени Медведев-Спонхојер-Карника скале.

Република Србија није простор високе сеизмичке активности, али се у њој дешавају земљотреси чија магнитуда достиже 5,8 јединица Рихтерове скале. По својој енергији ови земљотреси могу бити и рушилачки. Захваљујући положају који се налази на самој ивици плоче, земљотреси у Србији по сеизмолозима неби требало да буду јачи од 6,2 до 6,3 степени по Рихтеру.

Интересантно је да се до 1980. године сеизмичка активност у зони манифестовала догађањем земљотреса умерене јачине, са магнитудом до пет степени. Тада се активирала копаоничка жаришна зона и у периоду од седам година у њој се догодило седам земљотреса са магнитудом једнаком или већом од пет степени. Број земљотреса у копаоничкој жаришној зони нагло је опаонакон 1985. године, а сеизмичка активност се померила у краљевачку жаришну зону. Даља миграција на север Вардарске зоне резултирала је активирањем области Рудника и Лазаревца.

2.4 Процена ризика у Републици Србији

Проценом ризика од катастрофе утврђују се врста, карактеристике и извори одређених ризика од настанка катастрофе, степен угрожености, фактори који изазивају ризик или повећавају степен могуће опасности, могуће последице по живот и здравље људи, животну средину, физичка и културна добра, јавне службе, као и друге претпоставке важне за развој свакодневног живота, економских и друштвених активности.

Према Закону о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама (Сл. гласник РС бр. 87/2018), процена ризика од катастрофа је обавезна за Републику Србију, аутономне покрајине, јединице локалне самоуправе, субјекте од посебног значаја за заштиту и спасавање (изузев савеза, клубова и удружења), привредна друштва, здравствене установе (осим апотека), предшколске, школске и висиошколске

установе, за све дечије смештајне објекте, односно објекте за похађање наставе, објекте установа социјалне заштите који имају кориснике њиховог смештаја, као и правна лица која руководе привредним, трговинским, спортским, угоститељским и смештајним објектима и рекреацијских објеката капацитета преко 100 лица, ако су ти објекти намењени за смештај деце млађе од 14 година, без обзира на капацитет.

Методологија за процену ризика од елементарних непогода и других несрећа објављена је 2019. године. Методологија налаже да се процена ризика може изградити за различите нивое (ниво Републике Србије, аутономна покрајна, јединица локалне самоуправе, субјекти од посебног значаја за зашти ту и спасавање, привредна друштва и друга правна лица). Овим документом дефинисане су смернице за израду процене ризика од елементарних непогода и других несрећа, планирање и организовање активности заштите и спасавања, као и правила којих се сви актери у систему заштите и спасавања морају придржавати. Такође, овим упутством су утврђене процедуре за обуку релевантних струка за израду процене ризика и планова смањења ризика, што је омогућило развој кадрова који су оспособљени за ефикасно деловање у случају ванредних ситуација.

Израда Процене ризика од катастрофа и Планова заштите и спасавања поверена је правним лицима која су задужена и имају овлашћење за израду процене ризика од катастрофа и планова заштите и спасавања.

Процене ризика од катастрофа се редовно ажурирају у складу са потребама и новим околностима и потпуно се реконструишу и усвајају сваке три године, уколико се раније околности значајно промене, односно ако се појаве нови ризици или се постојећи ризици повећају или смањују.

Остала привредна друштва и друга правна лица која нису јасно дефинисана законом своје процене ризика од катастрофа израђују на основу процене ризика од катастрофа јединица локалне самоуправе по савету Штаба за ванредне ситуације јединица локалне самоуправе на територији на којој се налазе.

Министарство унутрашњих послова као носилац, односно Сектор за ванредне ситуације, са стручним сарадницима из свих релевантних сфера друштва је 2017. године израдио Процену ризика за територију Републику Србију. У тој процени је обухваћено дванаест највероватнијих нежељених догађаја и нежељених догађаја са најтежим могућим последицама, који предствљају ризик за нормално функционисање живота и рада становништва. То су земљотреси; одрони, клизишта и ерозије; поплаве; екстремне временске појаве; недостатак воде за пиће; епидемије и пандемије; биљне болести; болести животиња; пожари и експлозије, пожари на отвореном; техничко технолошке несреће; нуклеарни и радиолошки акциденти и опасност о терористичког напада.

За наведене догађаје, развијена су 34 сценарија, која су заснована на разумевању природе опасности којима се баве и досадашњем искуству друштва у суочавању са овим опасностима. У 27 развијених сценарија добијен је веома висок и висок ниво ризика, што је са методолошке тачке гледишта неприхватљив ризик и потребно је предузети

корак да се он сведе на прихватљив ниво. Одређени број прихватљивих ризика такође има озбиљне или катастрофалне последице, али због мале вероватноће ипак спадају у категорију прихватљивих ризика.

ТРЕЋИ ДЕО

2. ПРЕДУЗИМАЊЕ МЕРА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ НА САНАЦИЈИ ПОСЛЕДИЦА ЗЕМЉОТРЕСА

Сам термин локална самоуправа јавља се давне 1832. године, када га је употребио енглески филозоф Џереми Бентам (Димитријевић, Вучетић, Вучковић, 2018:9), али касније у пракси и литератури почиње да се јавља велики број појмова који означавају локалну самоуправу попут - локална демократија, локално друштво, локална администрација, локална управа, локална заједница и слични – те је неопходно је дефинисати и одредити значење појма локална самоуправа који се користи у Републици Србији (Милосављевић, 2009: 1). Како наводи Кеџман, развојни пут локалне самоуправе у Србији био је дугачак, али се њена традиција одржавала констатно, не узимајући у обзир друштвено-политичку ситуацију која је у том тренутку била актуелна у држави, те с тога имамо различита виђења појма локална самоуправа (Кеџман, 2010: 156).

Званично, у нашем Закону о локалној самоуправи из 2007. године, локална самоуправа представља „право грађана да непосредно и преко слободно изабраних представника управљају јавним пословима од непосредног, заједничког и општег интереса за локално становништво, као и право и обавезе органа локалне самоуправе да, у складу са законом, планирају, уређују и управљају јавним пословима који су у њиховој надлежности и од интереса за локално становништво“ („Сл. гласник РС“, бр. 129/2007, чл. 2).

Када су у питању јединице локалне самоуправе важну улогу имају за становништво и друштвену заједницу, и као таква представља генезу за развој у свим сферама, почев од стварања услова за живот и животне потребе становништа. Један од приоритетних обавеза јединица локалних самоуправа је да ствају услове за безбедан живот. Тако, јединице локалне самоуправе на пољу заштите и спасавања преузимању мере и активности које су дефинисане нормативно правним актима.

3.1 Управљање ванредним ситуацијама

Природне катастрофе представљају претњу људским заједницама, било да је реч о локалном, регионалном или глобалном нивоу претње, стога је савремено друштво било принуђено да развије одговарајуће механизме заштите. У прошлим историјским раздобљима то није било системски решавано, због чега су и последице природних катастрофа биле углавном врло разорне, с великим бројем жртава и тешким материјалним штетама. У циљу остваривања безбедности свремено друштво је развило инструментаријум и методологију спречавања могућих катастрофалних последица кроз управљање у ванредним ситуацијама.

Управљање у ванредним ситуацијама представља усмеравање субјеката заштите и спасавања у извршавању обавеза и задатака на унапређењу безбедносног система у

ванредном и дестабилизованом стању друштва изазваном догађајима великих размера, којима се паралише функционисање друштвеног система.

„Управљање ванредним ситуацијама захтева идентификацију могућих ванредних догађаја, формирање сценарија развоја ових догађаја, анализу међусобне условљености догађаја и последица, анализу утицаја различитих фактора опасности из окружења (нпр. анализа опасних објеката из окружења), као и предузимање одговарајућих превентивних мера за минимизацију или елиминисање могућности њихове појаве, односно оперативних мера и мера санације у случају реализације ових догађаја. Фактори опасности из окружења су од изузетне важности за успешно управљање ванредним ситуацијама зато што могу да повећају негативне последице ванредних ситуација“ (Leonid Stoimenov, L., Stanimirović, A., Milosavljević, A., Živković, R, 20213)



Слика 5. Циклус управљања ванредним ситуацијама

Извор: Јаковљевић В. Спремност система заштите и спасавања у одговору на ризике ванредних ситуација

Према Закону о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама (2018) „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“.

Управљање ванредним ситуацијама одвија се кроз време пре и после настанка ванредне ситуације кроз следеће фазе:

- фаза превенције, која подразумева припремљеност за ванредне ситуације, укључујући развој комуникационе стратегије, систем раног упозоравања и складиштења материјала;
- фаза приправности или спречавања ванредних ситуација подразумева напоре да се спречи опасност од катастрофе или да се умање њене последице што укључује структурне мере, као што је изградња насипа за одбрану од поплава или ојачавање објеката, као и не-структурне мере, као што је процена ризика и планирање коришћења земљишта;
- одговор на настанак ванредне ситуације подразумева имплементацију плана реакције на ванредну ситуацију који укључује мобилисање хитних служби, координира потрагу и спасавање. Животно окружење се стално мења под утицајем природних процеса као што су вулканске ерупције, земљотреси, али исто тако на нестабилним падинама појавити ће се клизишта, услед великог дотока воде у рекама доћи ће до поплава, сушни периоди изазваће пожаре и сл. У неким ситуацијама човек је немоћан да спречи природне процесе, али је у свременим условима у могућности да избегну катастрофалне последице у виду људских жртава и великих материјалних разарања. Те тако у савременим условима одговор на природне процесе може бити активан нпр. Изградња насипа у борби против поплава или пасиван одговор на природне процесе нпр. евакуација становништва;
- фаза рехабилитације (опоравка и реконструкције) одвија се кроз ублажавање последица катастрофе, кроз мере и радње које обухватају активности којима се стварају услови за нормалан живот и рад на угроженом подручју. Такође, у овој фази се прикупљају подаци, тако што се врши процена и утврђује висина настале штете. Организује се прикупљање помоћи и врши њена расподела, такође, спроводе се и друге мере којима се ублажавају или отклањају непосредне последице катастрофе.

Будућност је непредвидива и није могуће прецизно предвидети које природне појаве ће прерасти у катастрофу. Међутим, све је већи научни консензус о томе да ће земљотреси у будућности бити интензивније, а управо земљотреси су генератор великог броја природних катастрофа.

Благовремено управљање ризиком од природних катастрофа упућују на чињенице да предузимање акција у садашњости кроз одрживи развој омогућава избегавање или ублажавање катастрофалних последица у будућности.

3.1.1 Стратешки ниво

Када су питању природне катастрофе, које су углавном неподвиљиве, свака држава, па и Република Србија на стратешком ниво сагледају са којим ризицима се могу суочити, и да је потребно предузети низ активност, како би се донели адекватни

нормативи на предузимање мера на сузбијање природних катастрофе, а циљу да се сачувају људски животи и материјална средства. Република Србија је у том контексту донела низ стратегијско планских документа од националног значаја.



Слика 6. Стратешке области деловања у ванредним ситуацијама
Извор: Бабић Б. Заштита и спасавање у Републици Србији

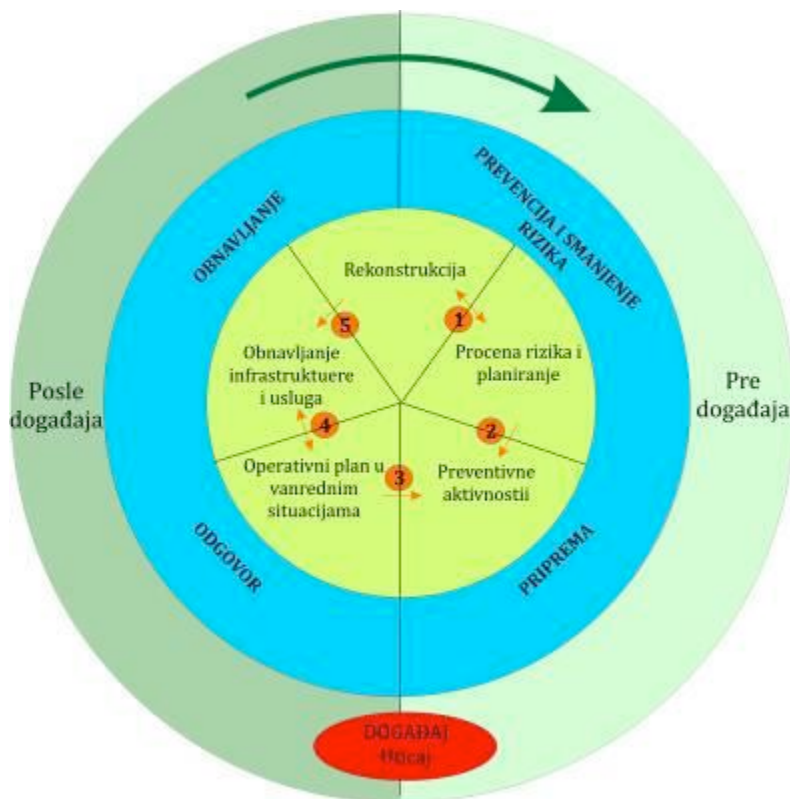
Стратегија смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама је основни стратешки документ којим се утврђује политика и усмеравају активности државних органа и других субјеката у управљању ризиком од катастрофа, одређују смернице за ангажовање људских и материјалних ресурса, као и развој нормативног и институционалног оквира у циљу смањења ризика и ефикасног одговора на изазове катастрофа. Стратегију и акциони план за њено спровођење доноси Влада, а доноси се на нивоу Републике (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, члан 12, 2018).

3.1.2 Национални програм управљања ризиком од природних катастрофа

Национални програм управљања ризика од природних и других непогода донет је 2014. године након мајских поплава. Донет је са циљем да се обезбеди општи оквир за израду свеобухватног програма заштите од елементарних непогода, као и за координацију, усмеравање фондова и спровођење активности везаних за смањење ризика, као и управљање истим.

Циљ Националног програма је изградња адекватног дугорочног система управљања ризицима од елементарних непогода у земљи, на коме би различите институције сарађивале и заједно радиле на смањењу ризика и ефикаснијем реаговању на

непогоде. Оквир Националног програма садржи шест компоненти које ће бити имплементирани кроз годишње планове рада. Оквир садржи све активности које се могу имплементирати и финансирати из средстава донатора и развојних партнера.



Слика 7: Циклус управљања ризиком од катастрофа

Извор: <http://www.floodsite.net/>

Приступљено 14.03.2023. године

Национални програм указује да тренутно стање система управљања природним непогодама у Србији, одликује слаба превенција и едукација о природним хазардима који угрожавају одређену територију и потребним начинима понашања у случају да до ње дође и природним непогодама, као и слабе капацитете за опоравак и санирање последица. Иако је последњих неколико година остварен напредак у јачању законског и регулаторног оквира за реаговање у ванредним ситуацијама и смањењу ризика, тренутно законодавство се сусреће са одређеним ограничењима, што се одражава на спорост њихове имплементације. Самим тим, у фокусу остаје реаговање у ванредним ситуацијама, док концепт спремности и смањења ризика тек треба да буде примењен.

3.2 Законска регулатива

Како би се постигао задовољавајуће мере заштите локалне заједнице на природне и друге непогоде, неопходно је спровести нормативне мере, односно донети одговарајућу законску и подзаконску регулативу, од чијег поштовања и примене зависе све остале мере које се спроводе у области система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама.

Постоји мноштво закона који се односе на област смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, који зависе од много фактора, попут врсте опасности, ангажованих субјеката и снага, врсте и тежине последица и сл. Како је ова област комплексна, ми ћемо навести само најосновније законе, почевши од Закона који свеобухватно регулише основу наведеног система.

Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама (Службени гласник Републике Србије, 87/2018) регулише: основне изразе који се користе у Закону; начела система; целокупан систем смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, почевши од појма система и појма смањења ризика, преко стратегије смањења ризика, субјеката и снага, националне платформе, процене ризика од катастрофа, плана смањења ризика од катастрофа, планазаштите и спасавања, екстерног плана заштите и спасавања, дефинисања услова за добијање овлашћења и лиценце за израду процене ризика од катастрофа и плана заштите и спасавања, па до регистра ризика од катастрофа и зона непосредног ризика; права и дужности субјеката система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама (о чему ће касније бити речи); детаљно дефинисање ванредне ситуације и штабова за ванредне ситуације; ватрогасне и ватрогасноспасилачке јединице; цивилну заштиту која укључује личну и узајамну заштиту, мере цивилне заштите, поверенике и заменике повереника и јединице цивилне заштите; рано упозоравање, обавештавање и узбуњивање; обучавање и оспособљавање; међународну сарадњу; евиденције; надзор и казнене одредбе.

Наведени Закон је усклађен са свим општеприхваћеним правилима међународног права, који представља основу система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама на свим нивоима у Републици Србији, док се осталим Законима и подзаконским актима допуњује све оно што њиме није регулисано. За ову област су важни и други прописи и то:

- Закон о заштити од пожара (Службени гласник Републике Србије, 111/2009, 20/2015, 87/2018 и 87/2018 – др. закони);
- Закон о експлозивним материјама, запаљивим течностима и гасовима („Сл. гласник СРС“, бр. 44/77, 45/85 и 18/89 и „Сл. гласник РС“, бр. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 – др. закон и 54/2015 – др. закон);
- Закон о транспорту опасне робе („Сл. гласник РС“, бр. 104/2016, 83/2018, 95/2018 – др. закон и 10/2019 – др. закон);
- Закон о здравственој заштити („Сл. гласник РС“, бр. 25/2019);
- Закон о јавном здрављу („Сл. гласник РС“, бр. 15/2016);

- Закон о водама („Сл. гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 – др. закон);
- Закон о критичној инфраструктури („Сл. гласник РС“, бр. 87/2018);
- Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности („Сл. гласник РС“, бр. 88/2010);
- Закон о одбрани од града („Сл. гласник РС“, бр. 54/2015);
- Закон о Републичком сеизмолошком заводу („Сл. гласник РС“, бр. 71/94);
- Закон о радијационој и нуклеарној сигурности и безбедности („Сл. гласник РС“, бр. 95/2018 и 10/2019); 24
- Закон о шумама („Сл. гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012, 89/2015 и 95/2018 – др. закон);
- Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 – др. закон, 72/2009 – др. закон, 43/2011 – одлука УС, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – др. закон и 95/2018 – др. закон);
- Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021);
- Закон о обнови након елементарне и друге непогоде („Сл. гласник РС“, бр. 112/2015) и др.

Подзаконска регулатива, као што су уредбе, правилници и упутства, детаљније регулишу одређену област, поштујући закон на основу ког се доносе. Из области смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, су следећа подзаконска акта:

- Упутство о методологији израде и садржају процене ризика од катастрофа и плана заштите и спасавања („Сл. гласник РС“, бр. 80/2019);
- Уредба о садржају, начину израде и обавезама субјеката у вези са израдом процене ризика од катастрофа и планова заштите и спасавања („Сл. гласник РС“, бр. 102/2020);
- Уредба о садржају и начину израде плана смањења ризика од катастрофа („Сл. гласник РС“, бр. 21/2020);
- Уредба о саставу, начину и организацији рада штабова за ванредне ситуације („Сл. гласник РС“, бр. 27/2020);
- Уредба о спровођењу евакуације („Сл. гласник РС“, бр. 22/2011);
- Уредба о начину ангажовања ствари за потребе заштите и спасавања и начину остваривања права на накнаду за коришћење истих („Сл. гласник РС“, бр. 10/2013);
- Уредба о јединицама цивилне заштите, намени, задацима, мобилизацији и начину употребе („Сл. гласник РС“, бр. 84/2020);
- Уредба о обавезним средствима и опреми за личну, узајамну и колективну заштиту од елементарних непогода и других несрећа („Сл. гласник РС“, бр. 3/2011 и 37/2015);
- Уредба о разврставању објекта, делатности и земљишта у категорије угрожености од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 76/2010); 25

- Уредба о утврђивању водопривредне основе Републике Србије („Сл. гласник РС“, бр. 11/2002);
- Уредба о утврђивању Општег плана за одбрану од поплава („Сл. гласник РС“, бр. 18/2019);
- Правилник о раду повереника и заменика повереника цивилне заштите и критеријумима за њихово именовање („Сл. гласник РС“, бр. 102/2020);
- Правилник о начину обучавања, оспособљавања, наставним плановима и програмима субјеката и снага система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 128/2020);
- Правилником о униформи и ознакама цивилне заштите, ознакама функција и специјалности и личној карти припадника цивилне заштите („Службени гласник РС“, бр. 32/2020 и 83/2020);
- Правилник о стручном испиту за израду процене ризика од катастрофа и плана заштите и спасавања („Сл. гласник РС“, бр. 20/2019);
- Правилник о професионалним ватрогасним јединицама локалне самоуправе („Сл. гласник РС“, бр. 18/2012);
- Правилник о организовању заштите од пожара према категорији угрожености од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 6/2021); ▪ Правилник о врсти и количини опасних супстанци на основу којих се сачињава План заштите од удеса („Сл. гласник РС“, бр. 34/2019);
- Правилник о начину израде и садржају Плана заштите од удеса („Сл. гласник РС“, бр. 41/2019);
- Правилник о садржају информација о опасностима, мерама и поступцима у случају удеса („Сл. гласник РС“, бр. 18/2012);
- Правилник о листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте докумената које израђује оператер СЕВЕСО постројења, односно комплекса („Сл. гласник РС“, бр. 41/2010, 51/2015 и 50/2018);
- Правилник о професионалним ватрогасним јединицама локалне самоуправе („Сл. гласник РС“, бр. 18/2012);
- Правилник за грађевинске конструкције („Службени гласник РС“, бр. 89/2019, 52/2020 и 122/2020) и др

Као један од субјеката смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, локална самоуправа активно кроз свој рад учествује у подизању отпорности на природне и друге непогоде целокупне локалне заједнице и то регулисањем организације и функционисања цивилне заштите; идентификовањем потенцијалних опасности на својој територији, односно израђивањем и доношењем процене ризика о катастрофа, као и плана заштите и спасавања и осталих планских докумената; образовањем штаба за ванредне ситуације; одређивањем субјеката од посебног значаја за

заштиту и спасавање; образовањем јединица цивилне заштите; издвајањем буџетских средстава потребних за ову област; успостављањем ситуационог центра; израђивањем акустичке студије; спровођењем свих потребних мера, као и сарадњом са осталим јединицама локалне самоуправе у спровођењу мера и активности из ове области, а што је све регулисано Законом о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама (Службени гласник Републике Србије, 87/2018).

Како би на нивоу јединице локалне самоуправе била дефинисана сва питања везана за смањење ризика од катастрофа и управљање ванредним ситуацијама, надлежни орган јединице локалне самоуправе доноси следећа документа:

- Одлуку о организацији и функционисању цивилне заштите на територији јединице локалне самоуправе;
- Одлуку/Решење о образовању Штаба за ванредне ситуације;
- Пословник о раду Штаба за ванредне ситуације;
- Годишњи план рада Штаба за ванредне ситуације;
- Годишњи извештај о раду Штаба за ванредне ситуације;
- План и програм развоја система заштите и спасавања у складу са дугорочним планом развоја заштите и спасавања Републике Србије;
- Одлуку о одређивању субјеката од посебног значаја за заштиту и спасавање;
- Одлуку о образовању јединица цивилне заштите опште намене;
- Закључак о именовању повереника и заменика повереника цивилне заштите;
- Одлуку о покретању процеса израде Процене ризика од катастрофа и Плана заштите и спасавања;
- Закључак о образовању стручно-оперативних тимова за заштиту и спасавање;
- Закључак о спровођењу оспособљавања грађана за личну и колективну заштиту и др.

Посебно је важно да јединице локалне самоуправе свака за себе сачине План смањења ризика од катастрофа, које се разлику од општина и градова.

- План смањење ризика од катастрофа подразумева предлог скупа мера и активности који представљају основу за процес опоравка и обнове након елементарне и друге непогоде у складу са законом и другима актима. Главни циљ и сврха постојања овог документа је предузимање превентивних мера како не би дошло до појаве ризика а уколико дође до тога да он буде минималан и прихватљив за заједницу. Овим мерама ублажавају се последице од насталих катастрофа чиме се повећава ниво спремности друштва и појединца у случају потребе за реаговањем. Смањење ризика од катастрофа подразумева (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, 2018) :
- идентификацију, процену и редовно праћење ризика од катастрофа;
- утицај на дејства фактора који узрокују или увећавају ризике од катастрофа у циљу њиховог смањења;

- ублажавање штетних последица што се постиже повећањем спремности);
- обнова након катастрофе (повећање отпорности тако што ће се изградити бољи објекти);
- изградњу културе безбедности пре свега поједнца, јер повећана свест појединца утиче на повећање свести стварања отпорне заједнице на будуће несреће;
- међусобну сарадњу свих институција на свим нивоима;
- размену информација и искустава које су од значаја за смањење ризика;
- праћене климатских промена како би и мере заштите од земљотреса биле у складу са тим.

Овим документом се утврђују скуп различитих врста мера: од превентивних, техничких, до финансијских, које су надлежни државни органи и јединице локалне самоуправе, на основу процене појединих ризика, дужни да предузму у будућем периоду како би ублажавања његових последица било могуће (Уредба о садржају и начину израде плана смањења ризика од катастрофа, Сл. гласник РС број 21/2020).

Јединице локалне самоуправе у својој надлежност када наступи опасност која ће угрозити људске и материјалне ресурсе има право по Закону о ванредним ситуацију да прогласне ванредну ситуацију. Ванредна ситуација проглашава се одмах по сазнању за непосредну опасност од њеног наступања. Ванредна ситуација може бити проглашена и пошто је наступила, ако се непосредна опасност од наступања није могла предвидети или ако због других околности није могла бити проглашена одмах после сазнања за непосредну опасност од њеног наступања. Одлуку о проглашењу ванредне ситуације доноси председник општине.

Ванредна ситуација се проглашава одмах по сазнању за непосредну опасност од њеног наступања, а може бити проглашена и након њеног наступања, ако се непосредна опасност од наступања ванредне ситуације није могла предвидети или ако због других околности није могла бити проглашена одмах после сазнања за непосредну опасност од њеног наступања. Престанком опасности, односно престанком потребе за спровођењем мера заштите и спасавања од катастрофа, укида се ванредна ситуација. Ванредну ситуацију проглашава и укида:

- За територију дела града или града – градоначелник, на предлог градског штаба за ванредне ситуације;
- За територију градске општине – председник градске општине, на предлог штаба за ванредне ситуације градске општине;
- За територију дела општине или општине – председник општине, на предлог општинског штаба за ванредне ситуације.

За праћење активности на смањењу ризика од катастрофа, координацију и руковођење у ванредним ситуацијама образују се штабови за ванредне ситуације и то:

- за територију града – градски штаб за ванредне ситуације који образује надлежни орган града;

- за територију општине – општински штаб за ванредне ситуације који образује надлежни орган општине.

Штаб за ванредне ситуације образује стручно-оперативне тимове као своја помоћна стручна тела. Такође, штаб доноси наредбе, закључке и препоруке, а има и сопствени печат и деловодник, у складу са посебним законом (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама 87/18).

Састав градског штаба за ванредне ситуације и општинског штаба за ванредне ситуације је исти, а њих чине: командант штаба, заменик команданта штаба, начелник и чланови штаба. Командант градског штаба је градоначелник, по положају, а командант општинског штаба је председник општине, по положају. Заменик команданта градског, односно општинског штаба за ванредне ситуације је заменик градоначелника, односно председника општине или члан градског, односно општинског већа.

Надлежност штабова за ванредне ситуације (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, 2018):

- руководи и координира рад субјеката система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама на спровођењу утврђених задатака;
- руководи и координира спровођење мера и задатака цивилне заштите;
- разматра процене ризика, планове заштите и спасавања и друга планска документа и даје препоруке за њихово унапређење;
- прати стање и организацију система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама и предлаже мере за њихово побољшање;
- наређује употребу снага система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, средства помоћи и других средстава која се користе у ванредним ситуацијама;
- стара се о редовном информисању и обавештавању становништва о ризицима, опасностима и предузетим мерама;
- процењује угроженост од настанка ванредне ситуације и доставља предлог за проглашење и укидање ванредне ситуације;
- наређује приправност субјеката и снага система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама;
- сарађује са другим штабовима за ванредне ситуације;
- учествује у организацији и спровођењу мера и задатака обнове, реконструкције и рехабилитације, узимајући у обзир смањења ризика од будућих ванредних ситуација;
- ангажује субјекте од посебног значаја;
- израђује предлог годишњег плана рада и предлог годишњег извештаја о раду и доставља надлежном органу на усвајање;

- образује стручно-оперативне тимове за извршавање специфичних задатака из области заштите и спасавања;
- именује поверенике и заменике повереника цивилне заштите

Цивилна заштита је организовани систем чија је основна делатност заштита, спасавање и отклањање последица елементарних непогода, техничко-технолошких несрећа и других већих опасности које могу угрозити становништво, материјална и културна добра и животну средину у миру, ванредном и ратном стању (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, 2018).

Мере цивилне заштите спроводе се у циљу заштите и спасавања људи, материјалних и културних добара од опасности изазваних катастрофама, а те мере су:

- узбуњивање;
- евакуација;
- склањање;
- збрињавање угрожених и настрадалих;
- радиолошка, хемијска и биолошка заштита;
- заштита од техничко-технолошких несрећа;
- заштита и спасавање из рушевина;
- заштита и спасавање од поплава и несрећа на води и под водом;
- заштита и спасавање на неприступачним теренима;
- заштита и спасавање од пожара и експлозија;
- заштита од ЕОР;
- прва и медицинска помоћ;
- асанација терена

Јединице цивилне заштите опште намене и специјализоване јединице цивилне заштите за узбуњивање образују јединице локалне самоуправе. Одлуку о образовању јединица цивилне заштите доноси надлежни орган јединице локалне самоуправе. Изузетно, јединице локалне самоуправе могу бити ослобођене обавезе образовања јединице цивилне заштите опште намене, уколико на њеној територији постоји доврољно ватрогасно друштво, које јединица локалне самоуправе финансира и које у свом саставу има формирану, обучену, опремљену ватрогасну јединицу од најмање 20 припадника (Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, 2018).

Јединице цивилне заштите опште намене образују их: јединице локалне самоуправе, привредна друштва и друга правна лица. Оне су привременог састава, формирају се за извршавање једноставних задатака заштите и спасавања, а јединице локалне самоуправе својом одлуком одређују састав, величину и бројност јединица за своју територију.

3.3 Мере заштите јединица локалне самоуправе од земљотреса

Земљотреси су природна опасност чије последице могу бити веома штетне по здравље и имовину људи и животну средину. Мере заштите од земљотреса³ се могу класификовати у две основне групе превентивне и оперативне. Превентивна и оперативна заштита од разорних и катастрофалних земљотреса спроводи се, углавном, у два правца: сеизмолошко-геолошким праћењем појава помоћу савремених инструмената у зонама у којима их је било или у којима би могло да их буде и грађењем таквих нових грађевина, као и обезбеђење постојећих, које су отпорне на земљотрес, што је задатак пројектаната и конструктора (Бабић, 2010).

Превентивне мере подразумевају активности које се примењују на подручјима са испољеним сеизмичким хазардом како би се последице земљотреса елиминисале, односно свеле на најмању меру. Основни приступ планирању и изградњи простора на деловима планског подручја са испољеним сеизмичким хазардом заснован је на концепту прихватљивог сеизмичког ризика, којим се установљавају следећи основни захтеви :

- минималних губитака људских живота, повређених и материјалне штете услед земљотреса, и
- усклађивања повећаних трошкова асеизмичког пројектовања, изградње и финансијских улагања са достигнутим степеном економског развоја и трошковима санације штета насталих као последица земљотреса.

Концепт прихватљивог сеизмичког ризика заснива се на примени следећих општих мера у планирању и пројектовању на планском подручју:

- за утврђивање планских решења у вези са организацијом и коришћењем простора према дефинисаном прихватљивом ризику, користиће се резултати одговарајућих истраживања и вредновања макролокација применом техничких, економских, функционалних и еколошких критеријума, и
- за посебно значајне и осетљиве локације спровешће се детаљна испитивања, ради процене ризика и утврђивања мера за смањење ризика за поједине објекте, функције и њихово окружење.

Оперативне мере заштите од земљотреса се примењују када се манифестују последице земљотреса. Отклањање последица захтева ефикасну организацију и деловање разноврсних субјеката. Најважније оперативне мере су:

³ У Републици Србији неопходно је више посветити пажњу геолошким карактеристикама подручја на којима се врши изградња одређених објеката и прилагодити их урбанистичким захтевима пројектовања и изградње објеката. План заштите од земљотреса као свеобухватни акт разноврсних мера заштите би треба да садржи поред поменутих превентивних мера заштите и обавезно дефинисање људства и средстава на рашчишћавању рушевина и спасавања затрпаних и гашење евентуалних пожара, прву медицинску помоћ и збрињавање повређених, хигијенско-епидемиолошку заштиту али и регулисање саобраћаја за време интервенција, затим све активности везане за санацију терена, обезбеђење снага и средстава за ублажавање и отклањање последица од земљотреса (Гачић, 2008, стр. 72).

организација и употреба људства и средстава на рашчишћавању рушевина и спашавања затрпаних; извлачење затрпаних, пружање прве медицинске помоћи на лицу места;

- лечење и збрињавање повређених;
- гашење евентуалних пожара;
- извлачење и обезбеђивање материјалних добара из оштећених и порушених објеката;
- асанација терена
- организовање хигијенско епидемиолошке заштите

Јединице локалне самоуправе свака на свој територији развија План заштите од земљотреса као свеобухватни акт разноврсних мера заштите би требало да садржи:

- превентивне мере заштите;
- дефинисање људства и средстава на рашчишћавању рушевина и спасавања затрпаних и гашење евентуалних пожара;
- прву медицинску помоћ и збрињавање повређених;
- хигијенско епидемиолошку заштиту;
- регулисање саобраћаја за време интервенција;
- асанацију терена;
- снаге и средства за ублажавање и отклањање последица од земљотреса.

Да би се спровела мера превенције, као једна од основних и кључних мера, потребно је користити и имати у приправности систем раног упозоравања, обавештавања и узбуњивања чији је задатак да упозоре становништво о надлазећим или непосредним опасностима у циљу предузимања мера за избегавања или смањење ризика од опасности. За сада се још не може предвидети када ће се потрес десити, али се с великом вероватноћом може рећи да ће се потреси дешавати у оним областима у којима су се већ дешавали, и у тим областима треба предузети мере при градњи зграда како би оне биле што отпорније према потресима и како би се спречиле људске жртве и материјалне штете.

Смањење ризика од катастрофа има за циљ да смањи штету коју изазивају природни хазарди попут земљотреса, помоћу етике превенције. Мере које се предузимају у овом случају су превентивне мере, као концепт смањења ризика од катастрофа издваја се стручно спровођење активности путем системских напора да се анализирају узрочни фактори катастрофа и да се њима управља, као и смањење изложености опасностима. У оквиру превентивних мера треба се првенствено истаћи неопходност изградње сваког објекта, било оног стамбеног или оног од јавног и институционалног значаја, према обавезним прописима и стандардима урбанизма и просторног планирања.

Прописи и правила изградње поменутих објеката у циљу њиховог обезбеђивања и заштите, утврђени су на основу података добијених истраживањем сеизмичког хазарда у Републици Србији. Смањење изложености има за циљ да умањи рањивост људи и њихове имовине, промишљеним управљањем околином и побољшаном спремношћу на реаговање

у ванредним ситуацијама. Како су земљотреси у стању да од свих природних непогода оставе најразорније последице, неопходно је предузети мере смањења ризика на територијама угрожених подручја.

Осим унапређења спремности за делотворно реаговање, неопходно је предузети мере при градњи, у току обнове, санације и реконструкције. Наведене мере су неопходност како би се у будућности спречили људски, економски, социјални и еколошки губици, а материјалне штете свеле на најмању могућу меру. доношења урбанистичко-правне регулативе, веома је важно да постоји њихова адекватна примена у пракси. Обавеза сваке јединице локалне самоуправе је да нарочито води рачуна при пројектовању и изградњи објеката критичне инфраструктуре који треба да обезбеде основне ресурсе за егзистенцију грађана (нпр. водовод). Значајан аспект превенције представља и едукација, обучавање и оспособљавање становништва за адекватно реаговање и примену мера личне и узајамне заштите током ванредних ситуација изазваних сеизмичних опасностима, конкретно земљотресима. У том контекст се користе разноврсне информативне и васпитно-образовне активности, односно програми средстава јавног информисања (посебно телевизије, радија, дневне штампе, периодике), као и разне трибине, предавања, документарни и едукативни филмови и слично (Гачић, 2008, стр. 72)

Дакле, рано упозоравање, обавештавање и узбуњивање представља скуп активности усмерених на откривање, праћење и прикупљање информација као и благовремено обавештавање и упозоравање субјеката и снага система смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама о свим врстама опасности које могу угрозити људе, животну средину, материјална и културна добра.

Систем јавног узбуњивања се састоји од одговарајућих акустичних извора (сирена), уређаја за предају и пријем сигнала за даљинско управљање сиренама, преносних путева и остале опреме и специјализованих јединица цивилне заштите за узбуњивање.

Републички сеизмолошки завод (РСЗ) обавља стручне послове који се односе на систематско регистровање, прикупљање, анализирање и пручавање сеизмичких и сеизмотектонских појава. Коначан резултат сеизмолошких мерења је аутоматски и рутински лоциран земљотрес са дефинисаном магнитудом и процењеним интензитетом, о чему се неколико минута након догађаја, шаље обавештење Националном центру 112 и оперативним центрима 112 који информације прослеђују штабовима за ванредне ситуације, почев од Републичког нивоа па до локалних самоуправа на територијама лоцираног земљотреса, израђује и ажурира документа планског мониторинга (карти хазарда, карти сеизмичког зонирања територије, вршење геодинамичкох мониторинга). Такође, РСЗ успоставља систем за идентификацију, рану најаву, обавештавање и ангажовање лица оспособљеног за руковање системима.

За реализацију наведених мера РСЗ јединице локалних самоуправа углавном располажу са довољним снагама и средствима. Управе општина и Штабови за ванредне ситуације јединица локалних самоуправа:

- контрола спровођења прописаних техничких норматива за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима VIII и IX степена сеизмичности по скали MSC,
- дефинисање оптималних услова градње, густине насељености, спратности објеката на територији општине Лајковац,
- успостављање система мониторинга и евиденције (евиденција важних објеката осетљивих на јаке потресе),
- непрекидна комуникација са центром 112 за добијање најаве и обавештења о земљотресу,
- дефинисање система брзог и безбедног напуштања објеката у случају земљотреса,
- евидентирање важних објеката осетљивих на земљотресе и усклађивање броја запослених са осетљивошћу по објектима,
- евидентирање свих опасности које могу да се појаве уз земљотресе,
- обавештавање становништва путем средстава узбуђивања и јавног информисања,
- ангажовање лица оспособљених за рад са документима,
- израда и доношење Плана заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, који садржи и План заштите и спасавања у случају земљотреса са шематским приказом субјеката који се ангажују у заштити и спасавању,
- систем заштите и спасавања у случају земљотреса заснива се на хитној евакуацији и удаљавању становника на безбедно растојање од објеката, спречавање приступа објектима, пружање медицинске помоћи и спасавање из рушевина,
- у случају земљотреса великих размера, надлежност за спровођење мера заштите и спасавања преузима Штаб за ванредне ситуације (колубарског округа) који ће се за спасавање становништва из комплекснијих рушевина ангажовати све расположиве снаге и оспособљена привредна друштва, као и специјализоване јединице цивилне заштите за спасавање из рушевина и по потреби, а на основу добијеног одобрења и јединице Војске Србије, са грађевинском механизацијом.

Поред ових мера, на територији јединица локалних самоуправа постоје и предложне мере које се уважавају. Као што је већ напоменуто, заштиту становништва од последица земљотреса треба спроводити првенствено кроз превенцију и то кроз асеизмичку изградњу, тј. изградњу у складу са постојећим прописима. Неопходно је рационализацијом мреже предшколских и школских установа посебну пажњу обратити на: отпорност објеката на очекивани земљотрес када су у питању истурена одељења основних школа. Потребно је обезбедити премештај ученика у друге школе и организовати превоз уколико дође до озбиљних оштећења на тим објектима у поменутих селима и они постану неусловни за рад. Поред школа, превентивне мере треба

предузимати и осталим организацијама и институцијама на нивоу јединица локалне самоуправе. Дobar пример су месне заједници и скупштине станара које адекватном обуком и едукацијом могу да помогну на ублажавању и санацији последица од земљотреса.

3.3.1. Организација мера заштите и спасавања током земљотреса

У оквиру самозаштите, заштити од елементарних непогода, заснива се на праву и обавези самозаштите и на дужности сваког да другом пружи помоћ у заштити од ових непогода, као и на сарадњи, солидарности и узајамности радних људи и грађана, основних и других организација рада, месних заједница и других самоуправних организација и заједница, друштвено-политичких заједница и међу општинских регионалних заједница (Закон о заштити од елементарних и других већих непогода, 2005.). Мере које се спроводе у тренутку након земљотреса јесу оперативне мере. Оне обухватају све неопходне активности које се спроводе како би се обавила ефикасна организација и ланчано деловање разноврсних субјеката (Јаковљевић, 2011):

План заштите и спасавања у случају померања тла, у случају земљотреса садржи следеће:

- табеларни преглед угрожених објеката (који нису изграђени према сеизмолошким критеријумима), са бројем домаћинстава, бројем становника и угроженом инфраструктуром;
- преглед локација за одлагање отпадног грађевинског материјала и другог материјала који се сакупља у току рашчишћавања терена;
- евакуацију становништва, стоке, културних и материјалних добара; збрињавање људи, стоке, материјалних и културних добара; организацију пружања прве и медицинске помоћи и ветеринарске помоћи; асанација терена и објеката организује се према посебним плановима – Планом мера и задатака цивилне заштите.

Формирани су градски штабови за ванредне ситуације (јединице локалне самоуправе) који је руководе насталом кризном ситуацијом и који би требало да допринесу деловању разноврсних актера који су учествовали у спасавању повређених и отклањању последица.

Требало би истаћи и улогу здравствене и социјалне заштите у ванредним ситуацијама изазваним елементарним непогодама, попут земљотреса. Примена регионалног принципа организације здравствене и социјалне заштите омогућава присутност свих основних облика и видова здравствене и социјалне заштите и релативну аутономност здравства и социјалне службе у сваком региону наше државе (Јовић, Јовић, 1999). Службе здравствене и социјалне заштите треба да буду припремљене и оспособљене за деловање у оваквим ситуацијама.

3.3.2 Инвестиционе мере

Када говоримо о инвестиционим радовима, овде пре свега мислимо на радове који се односе на изградњу објеката заштите од поплава на терену. Већ смо поменули интегрални систем заштите коме се тежи, он као такав мора да обухвати поред неинвестиционих мера као мерама заштите и упозорења, тако и инвестиционе мере, мере грађења објеката које ће трајно заштитити подручја која су под сталним ризиком од земљотреса.

Инвестиционе мере у јединицама локалне самоуправе се веома тешко спроводе, разлози су управо финансијске природе, и веома често се на терену може наићи на незавршене објекте, неуједначен степен заштите, не постоји или није довољна заштита многих градова и општина, који су посебно угрожени од земљотреса и других природних непогода. Приоритети обухватају инвестиционе радове у области заштите започети на објектима заштите од земљотреса и других природних непогода.

3.3.3 Неинвестиционе мере

Неинвестиционе мере заштите од земљотреса и других природних непогода ће у будућности имати све већи значај, на основу којих се утиче на смањење штета, било превентивним деловањем, било добром организацијом спровођења одбране од земљотреса. У оквиру ових мера обухватамо:

- Превентивне и оперативне мере које се спроводе како би се сузбила било каква опасност од земљотреса и других природних непогода и смањиле све могућности штетних последица у свим фазама одбране. Особина коју ове мере подразумевају су организованост. Доношење и спровођење планова и правилника за одбрану од земљотреса и других природних непогода, где се дефинишу обавезе и права свих учесника, заштита и обезбеђење угрожених објеката на терену. Затим, прогноза наиласка таласа, пренос информација на терен, обавештавање и узбуњивање надлежних органа и становништва, у складу са припремљеним планом, предвиђа се евакуација и смештај становништва и добара, у случају земљотреса.
- Регулативне и институционалне мере се дефинишу законима, прописима, уредбама, у погледу коришћења угроженог подручја од земљотреса. У оквиру ових мера спада, зонирање терена према степену угрожености од земљотреса, као основна мера и прописи о намени угрожених терена од земљотреса, где се јасно дефинишу и прецизирају све активности оваквих подручја. Грађевински прописи утврђују врсту конструкција, начин градње и као и примену грађевинских материјала који се могу примењивати у зависности од степена угрожености од земљотреса.
- Мере солидарности које имају за циљ смањење штета које настају у току и након земљотреса .

3.4 Смањење ризика и изградња отпорности јединица локалне самоуправе од земљотреса

Главни разлог за израду Методологије за план одбране од земљотреса је Закон ванредним ситуацијама о Републике Србије, који је локалној управи доделио обавезу заштите против штетних ефеката земљотреса. У циљу побољшања локалних планова за одбрану од земљотреса, а на тај начин и смањење ризика и изградње отпорности локалних заједница. Ове процедуре дефинишу обавезе сваког ентитета у оквиру општинске услуге. Угроженост, изложеност и осетљивост на земљотреса, представљају три главна фактора која доводе до ризика од земљотреса.

Спровођење активности на локалном нивоу, врши се применом плана управљања ризиком од земљотреса. На овај начин правилним спровођењем обезбеђује се управљање ризицима на организован и исправан начин, смањивањем евентуалних штетних последица земљотреса. Наиме, поред осталих општинских надлежности, улога локалних самоуправа је да осигура заштиту животне средине. Питање активности, улога и надлежности општина и локалних заједница је увек актуелно, јер означава њихову стварну аутономију, као и потенцијалне ресурсе локалних самоуправа за спровођење различитих активности и активности за ублажавање угрожености од природних опасности. Законом о локалној самоуправи (Службени гласник РС, бр. 129/07 83/2014 - др. закон, 101/2016 - др. закон и 47/2018) прописано је да су савремене локалне власти дужне, осим спречавања социјалних питања, осигурати превенцију и заштиту од природних опасности и створити услове за отклањање њихових последица. Дефиниција природних катастрофа, заштитне мере:

- Заштитне мере у случају непосредне опасности од природних катастрофа и других несрећа;
- Заштитне мере у случају природних катастрофа и
- Природне катастрофе и друге катастрофе мере ублажавања) као и надлежности локалних заједница за процену штете настале услед последица природних непогода представљени су у важећем Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљање ванредним ситуацијама Републике Србије (Службени гласник РС, бр.87/2018).

Закон предвиђа припрему процене угрожености који обухвата следеће значајне елементе:

- територијалне карактеристике, критичних објеката, критичних тачака и подручја са становишта угрожености природне и друге несреће;
- угроженост одређених територија на природне опасности и друге катастрофе;
- процена потенцијалних последица природних катастрофа и других несрећа;
- захтеви и потенцијал за заштиту људи, материјална роба и животна средина од последица природних опасности и других катастрофа.

Узимајући у обзир последице природних опасности, закон прописује и обавезу јединица локалне самоуправе да процене штету природних опасности и да поднесу

извештај Влади Србије у року од 60 дана. Такође је прописано да је Република Србија обавезна да учествује у пружању помоћи на локалном нивоу у елиминисању штета великих размера проузрокованих елементарним непогодама и другим катастрофама, где штета великих размера подразумева штету у износу већем од 10% БДП-а оствареног на територије општине (или града) у претходној години. Влада одређује врсту, начин и висину помоћи и доноси прописе о методама оцењивања и евидентирања штете, обезбеђивању и пријему помоћи.

3.4.1 Мере смањења ризика од земљотреса

Угроженост јединица локалних самоуправа у савременим околностима све више доживљава као кумулативни процес који укључује разне друге димензије и који узрокује низ других проблема који даље утичу једни на друге на штетан начин, односно настају социо-економски проблеми. Угроженост одређене јединица локалних самоуправа је дефинисана лошом инфраструктуром и институцијама и њиховом недовољном способношћу и могућношћу да реагују у смислу превенције и рада. Из тог разлога, угроженост је ситуација која настаје као резултат јавне политике и расподеле ресурса (као и њихове доступности) и ово је управо често главни фактор који узрокује катастрофу. Када се деси земљотрес, она наиђе изненада без најаве, њена снага се комбинује са угроженошћу од свих изложених елемената, може довести до великих економских губитака у сиромашним, угроженим подручјима, а посебно у местима са високом концентрацијом економских инвестиција. У најозбиљнијим случајевима, након настанка природне опасности, а може уследити потпуни или деломични економски и друштвени слом. Из тог разлога, јединице локалне самоуправе постављају одређене стандарде који се односе на заштиту њихових грађана које је Република Србија узела у обзир током периода сопствене транзиције.

Усвајање низа стратегија и закона везаних за реалнију процену угрожености омогућило је напредак ка реалнијем нивоу сигурности наших грађана. Усклађивање нормативних аката и стварање концептуално савременијег система који би одговарао реалном нивоу угрожености заједнице у смислу организације и функционалности, праћен је забрињавајућом и чак алармантном ситуацијом у пракси. Наиме, јединице локалне самоуправе су стално изложене ризику од земљотреса и других природних опасности које су показатељ екстремне угрожености земље и локалне заједнице, што је био случај у протеклој деценији, али и у овој, и поред ове чињенице и даље постоји проблем недовољне флексибилности, организационо и финансијски и функционално одговорити на њихове последице. Република Србија је уложила напор да анализира област природних опасности, од припрема стратегија и закона у складу са моделом који се користи у успешним земљама, узимајући у обзир сопствене захтеве и претходна искуства. Напор је резултирао очигледним модификацијама.

Циљ стратегије и закона је да створи атмосферу и могућност за смањење угрожености у земљи, односно:

- смањен ризик од ванредних догађаја и ванредних ситуација подразумева бољу организацију и функционисање система заштите и спасавања, што смањује материјалну штету и број мртвих и повређених у ванредном догађају и ванредној ситуаци;
- регулисање финансирања заштите и система за спасавања у хитним случајевима;
- законима је прописана ефикасна транспарентност администрација, која се односи на спровођење закона о заштити и спасавању у ванредном стању. Дефинисати појам хитне ситуације, када је проглашена, који је декларише, у зависности од територије која је погођена ванредним стањем;
- дефинисати формирање хитних служби на свим нивоима са прецизно дефинисаним надлежностима, активностима и задацима;
- дефинисати субјекте заштите и спасавања у: а) ванредном стању на свим нивоима;
- прецизно регулисати права и обавезе државним и другим органима, привредним друштвима и другим правним лицима, као и грађанима у ванредном стању;
- дефинише непосредно управљање заштитом и активностима за спасавање у ванредном стању; 8. регулише начин припреме и доношење планских докумената, припрему процене угрожености територије за свако могуће ванредно стање и зависно од процене, доноси релевантне планове заштите и спасавања.

3.4.2 Изградња отпорности заједнице од земљотреса (природне, економске, људске и социјалне)

Природни ресурси пружају људима бесплатне производе и услуге, које се често називају услуге екосистема. Два од њих (чиста вода и плодно тло) подупиру нашу економију и друштво и омогућују дешавање живота на земљи (Pearce, 1993). То је проширење економског појма капитала (ресурси који омогућавају производњу више ресурса) на добра и услуге које пружа, природно окружење.

Природни капитал такође пружа људима основне услуге, као што су слив, заштита од ерозије и опрашивање усева инсектима, што заузврат осигурава дугорочну одрживост других природних ресурса. Пошто континуирано снабдевање услугама из расположивих природних капиталних ресурса зависи од здравог, функционалног окружења, структура и разноликост станишта и екосистема су важне компоненте природног капитала. Методе, назване „провере имовине природног капитала“, помажу доносиоцима одлука да схвате како ће промене у садашњем и будућем деловању и учествовању природних капиталних средстава утицати на људску добробит и економију. Свакој јединици локалне самоуправе је у интересу да заштити свој природни капитал, јер од расположивости природног капитала, његовог квалитета и структуре условљен је одрживи развој. Из тога произилази и чињеница да уколико човек води рачуна о животној средини односно о природном

капиталу, шумама, ваздуху, води, земљишту, он је на тај начин заштитио и себе и своје потомство.

Зато је идеја, очување животне средине у смислу очувања екосистема у сваком погледу. На тај начин неће бити ни природних катастрофа, или ће се оне свести на најмању могућу меру. Односно последице од истих се могу спречити. Када се сагледава отпорност општина према параметрима природног капитала, неке општине су посебно равничарске где је висок удео пољопривредног земљишта, док су у неким другим општинама са великим садржајем и уделом шумске покривености, што је предност у домену заштите од земљотреса али су велике опасности и ризици од остаталих природних катастрофа. Према индексу капитала отпорности, природни капитал значајно утиче на укупну отпорност јединица локалне самоуправе (општина и градови) и њихов ранг према индексу капитала отпорности.

Економски капитал: У оквиру заштите и одбране од земљотреса од великог значаја је свакако и економија једне земље односно њена финансијска способност. Економски индикатори који се користе приликом израчунавања економског капитала подразумевају бруто производ општине и град (јединица локалне самоуправе), нето просечне плате и наднице, број компанија и број запослених у односу на број становника. Главни економски ресурси који утичу на отпорност општина јесу управо активне компаније које се налазе на територији одређене општине, затим број активних предузетника, свакако број запосленог становништва у односу на број становника, просечна нето плата, и буџетски приходи. Ови економски показатељи су управо параметри по којима се јасно утврђује економски капитал општине. Неке општине карактерише висока рањивост због великог броја приватних предузетника који би могли бити угрожени када дође до катастрофе, али истовремено су приватни предузетници велики економски капитал приликом помоћи у одбрани од земљотреса.

Физички капитал: Индикатори физичког капитала укључују удаљеност од регионалног центра, квалитет повезаности (удео модерних путева), карактеристике образовног и здравственог система, квалитет инфраструктуре водовода и канализације, управо сви индикатори који омогућују и олакшавају повезаност са регионалним центрима. Управо је физички капитал и број лекара по глави становника, наставника, високо образованих људи. Такође и број школа и институција здравствене заштите, број квадрата стамбене површине по глави становнике, или један општи komoditet, који уживају становници општине, који управо и означава велику отпорност физичке природе, јер онда кажемо да је реч о прилично богатој и јакој општини и град (јединица локалне самоуправе), која је много издржљивија и отпорнија на било коју врсту катастрофа.

Људски капитал: Када се говори о људском капиталу ту се управо мисли на удео становништва старијег од 15 година, а млађег од 60, са средњим, вишим и високим образовањем. Такође поред ових индикатора, када је у питању људски капитал, узимају се у обзир и густина насељености и проценат старијих и неспособних лица, проценат лица који примају социјалну помоћ. Испитивањем људског потенцијала јасно се могу уочити

разлике између општина. У Србији према статистичким подацима, све је мање становника, радно способних и образованих, а све више старије популације. На тај начин можемо рећи да је људски капитал оскудан у већини општина, сем у главном граду Београду, где и даље постоји тенденција раста. У већини општина је све више људи који живе од социјалне помоћи, старије популације и из таквог податка можемо рећи да је у питању рањивост у случају природних катастрофа. Велика отпорност у људском капиталу општине је присутна само уколико је број младих и радно способних, образованих већа за трећину од ове друге категорије. Овај податак је тренутно од велике важности за испитивање управо из разлога да се види колико је способних људи у општинама и градовима (јединица локалне самоуправе), да заштите своје домове и целу општину у случају природне катастрофе.

Социјални капитал: Социјални и институционални капитал утврђују се на основу потенцијалног броја „гласача који су гласали на локалним изборима, броја телефонских претплатника, броја ученика који одустају од основне школе“ (Анђелковић, Ковач, 2016, стр. 65). Ови индикатори проширени су из разлога како би се обухватили извесни параметри на основу којих се утврђује развијености локалних институција у општинама. Такође се као социјални индикатор у обзир узимају и укљученост деце као и бројност у предшколским установама, компјутерска писменост, број деце и младих који су у сукобу са законом. Ипак најачи социјални индикатор који говоре о отпорности општине на природне катастрофе јесте присутност високе политичке партиципације, у супротном говоримо о рањивости општине на природне катастрофе. На основу анализе свих капитала општине који говоре о отпорности односно виталности општина на природне катастрофе, у овом случају земљотрес, можемо рећи да су одговори које држава треба дати на ризике од поплава, кључна тема, која треба „да понуди конкретне предлоге за ефикасније делање институција на локалном, а на тај начин и на националном нивоу“. Отпорност и припремљеност општина у смислу јачања свих поменутих капитала, даје одговоре на све ризичне ситуације, и стратешки су важна тема, која захтева свеобухватну анализу кроз објектив развоја сваке општине појединачно, у зависности од конкретно њеног локалитета и специфичности.

ЗАКЉУЧАК

Природне катастрофе су појава која се дешава од давнина. Људи се вековима суочавају са трагичним последицама земљотреса и других катастрофа. Ипак, данас су људи доста спремнији и вештији да се прилагоде са оваквим ситуацијама.

Јединица локалне самоуправе се суочава са различитим ризицима, укључујући и земљотресе, тако што се служе знањима и искуствима које су стекли раније у прошлим таквим ситуацијама. Образовање у вези катастрофа је за породицу и локалну заједницу усмерено ка развијању способности и вештина да препознају карактеристике таквих појава, да заштите себе и друге, као и да адекватно реагују у датом тренутку. Обавеза је локалне заједнице, као и становништва уопште да припремиле на земљотресе и знали да одреагују, потребна су одређена знања о таквим појавама и мере заштите. Кроз своја планска документа јединице локалне самоуправе планирају редовну обуку за субјекте система заштите и спасавања који су у њеној надлежности, и обуку становништва не само за земљотресе већ и за друге природне катастрофе.

Приликом израде процена и планова, обавезно је у складу са законом утврдити елементе изложене сеизмичком hazardу: становништво, објекте, економске или културне и историјске вредности итд, локацију изложеног елемента у односу на hazard, као и повредљивост елемента, која представља степен могућих губитака или оштећења тог елемента, на датој локацији, у условима дејства специфичног hazardа.

На последице земљотреса управо највише утичу асеизмички отпорни објекти, услед чијег рушења и оштећења заправо и настају људске жртве и повређени. Клизиста која могу настати услед земљотреса представљају додатну опасност са којима се људи сусрећу. Људске жртве, повређени и штета настала након земљотреса у Мионици 1998. и у Краљеву 2010. године опомињу на потребу за већим инвестиционим улагањем у мере превенције као значајним сегментом целокупне заштите од земљотреса. Одговорност за поштовање урбанистичко-правне регулативе и просторног планирања би требало да буде израженијау нашој средини, односно у случају настанка земљотреса људски животи треба да буду заштићени, а оштећења ограничена. Ефикасно управљање ризиком од земљотреса треба да сведе последице настале услед ове елементарне непогоде на минималну меру, тзв. прихватљиву.

У ублажавању и отклањању насталих последица учествују разни субјекти система заштите и спасавања, чије би деловање требало да буде интегрисано како би се постигла неопходна ефикасност. Иако Република Србија није у подручју високе сеизмичке активности, опасност од земљотреса је могућа. Може се закључити да је потребно усмерити више пажње на мере заштите од овог облика угрожавања, а нарочито би требало побољшати актуелно стање превенције. Без обзира што нисмо подручје које подлже земљотресу, сведоци смо да само у задњем периоду да земљотреси који се дешавају у региону и те како се осећају и код нас, а подаци управо говоре да смо само у току 2022 и 2023. године у више наврата имали да је тло подхтавало.

Јединице локалне самоуправе са својим снагама и субјектима располаже са одређеним капацитетима за санацију од земљотреса и од других припадних катастрофа, уз редовно планирање новчана средства за занављање опреме и средства. Уз непосредну помоћ субјекта система и заштите који поседује одређене капацитет у случају било које природне катастрофе реагују одмах. Међутим, део јединица локалне самоуправе и поред субјекта система заштите и спасавања која се налазе у њиховој надлежности не поседује потребну опрему и људство за санацију земљотреса или друге природне катастрофе су принуђене да затраже помоћ од налажних институција Републике Србије. Начин пружање помоћи јединицама локалних самоуправа које не поседују довољно капацитете за санацију земљотреса или друге природне катастрофе или катастрофе ширих размера је регулисано законом.

Поред Сектора за ванредне ситуације који има организацијску и координирајућу улогу у јединицама локалних самоуправа за пружање помоћи у функционисању на предузимање мера када су у питању земљотреси и друге катастрофе, Војска Србија има посебно место. Војска Србије је у правно-нормативним и стратешко-доктринарним документима дефинисана као један од основних субјекта система одбране Републике Србије и део снага система заштите и спасавања у ванредним ситуацијама. Та нормативна регулатива сасвим се потврђује у пракси, њеном употребом у ванредним ситуацијама чији су узроци и размере, историјски посматрано, разноврсни, тако да јединице локалне самоуправе увек могу да рачунају на помоћ.

Активности Војске у овим ситуацијама су разноврсне. Основна мисија је поново успоставити ред у друштву који је очигледно дестабилизован, те је потребно реаговати у складу са потребама грађанима и могућностима које пружају природне околности. У овом случају, реч је о подизању бедема и насипа који ће спречити плављење реке и допирање воде до насељених територија.

Јединице локалне самоуправе у складу са својим могућностима предузимају адекватне мере и активности на санацији последица земљотреса, што може да се сагледа кроз примере земљотреса у граду Краљеву и Мионици где су последице биле велике и у другим јединицама локалних самоуправа где није било штете. У зависности од јединице локалне самоуправе и њене развијености, а посебно свести носиоца власти и грађана, може се очекивати да ће се ризицима посветити више пажње и да ће постојати већа свет за квалитетан начин живљења. Но без обзира, на тренутни постојећи систем у наредном периоду потребно је створити додатне услове за изградњу система заштите и спасавања. Неопходна је едукација субјекта јединица локалне самоуправе и самих грађана на самосталном предузимању првих мера заштите, док се не организују јединице цивилне заштите. Такође, је важно да се поштују и законски прописи, како би се елиминисале слабости а посебно када су у питању земљотреси, а и било која друга природна катастрофа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Славомир Милосављевић, С. (1980), *Истраживање политичких појава*, Београд, 1980, Институт за политичке студије, стр 114.
2. Tekeli, Yeşil, S., Dedeoğlu, N., Tanner, M., Brau, Fahrlander, C., & Obrist, B. (2010). Individual preparedness and mitigation actions for a predicted earthquake in Istanbul. *Disasters*, 34(4), 910-930.
3. Goyal, N. (2019). Disaster Governance and Community Resilience: The Law and the Role of SDMAs. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 61-75.
4. Rico, G. (2019). School-Community Collaboration: Disaster Preparedness towards Building Resilient Communities. *International Journal of Disaster Risk Management*, 1(2), 45-61.
5. Појани, Е. (2020). Катастрофални догађају, сиромаштво и развој. У: Е. Појани и Ј. Кеџи (Едс.), *Управљање ризиком од катастрофа на Западном Балкану*, (пп. 12-22), Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука
6. Lukić, T., Gavrilov, M. B., Marković, S. B., Komac, B., Zorn, M., Mladan, D., & Prentović, R. (2013). Classification of natural disasters between the legislation and application: experience of the Republic of Serbia. *Acta geographica Slovenica-Geografski zbornik*, 53(1), 150- 164.
7. Цветковић, В. (2020). *Управљање ризицима у ванредним ситуацијама*. Београд: Научно-стручно друштво за управљање ризицима у ванредним ситуацијама
8. Onuma, H., Shin, K. J., Managi, S. (2017). Household preparedness for natural disasters: Impact of disaster experience
9. Baytiyeh, H., Öcal, A. (2016). High school students' perceptions of earthquake disaster: A comparative study of Lebanon and Turkey. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 18, 56-63
10. Becker, J. S., Paton, D., Johnston, D. M., & Ronan, K. R. (2012). A model of household preparedness for earthquakes: how individuals make meaning of earthquake information and how this influences preparedness. *Natural hazards*, 64(1), 107-137
11. Tekeli, Yeşil, S., Dedeoğlu, N., Tanner, M., Braun, Fahrlander, C., Obrist, B. (2010). Individual preparedness and mitigation actions for a predicted earthquake in Istanbul. *Disasters*, 34(4), 910-930.
12. Ђерчан, Б., Ристановић, Б., Миљковић, Ћ. (2009). Појава земљотреса и њихов утицај на преображај простора. У *Зборник радова Департмана за географију*,

туризам и хотелијерство, 38/2009 (стр. 35-57). Департман за географију, туризам и хотелијерство.

13. Ђармати, Ш., Јаковљевић, В. (1996). Цивилна заштита у СРЈ. Београд: ИП Студентски трг
14. Ђорђевић, М. (2018). Земљотреси у 21. веку. Војно дело, 2/2018 , 253-259.
15. Ђерчан, Б., Ристановић, Б. & Миљковић, Ђ. (2009). Појава земљотреса и њихов утицај на преображај простора. У Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство, 38/2009 (стр. 35-57). Департман за географију, туризам и хотелијерство.
16. Петровић, Ј., Миљковић, Љ. (1988). Општа геологија са основама палеогеографије. Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Институт за географију
17. Цветковић, В., et al. (2015). Knowledge and perception of secondary school students in Belgrade about earthquakes as natural disasters. Polish journal of invironmental studies, 24(4) , 1553-1561.
18. Цветковић, В., Милојковић, Б. & Стојковић, Д. (2014). Анализа геопросторне и временске дистрибуције земљотреса као природних катастрофа. Војно дело, лето/2014 , 165-185
19. Бабић Б. (2010). Заштита од елементарних непогода. Висока Техничка школа. Нови Сад
20. Бабић Б. (2016) Заштита и спасавање у Републици Србији Војно дело, Број 5 244-277
21. Гачић, Ј.: Цивилно планирање за ванредне ситуације, Факултет безбедности Универзитета у Београду, Београд, 2008., стр. 72
22. Јаковљевић, В. (2011). Цивилна заштита у Републици Србији, Факултет безбедности, Београд
23. Јовић, Р., Јовић Н. (1999). Здравствена и социјална заштита, Факултет одбране и заштите Универзитета у Београду, Београд.
24. Јаковљевић, В., Цветковић, В., Гачић, В. (2015). Природне катастрофе и образовање. Београд: Факултет безбедности

25. Ђерчан, Б., Ристановић, Б. и Миљковић, Ђ. (2009). Појава земљотреса и њихов утицај на преображај географског простора. У: Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство (стр. 35-57).Нови Сад: Природно-математички факултет,
26. Цветковић, Б. (2020). Управљање ризицима у ванредним ситуацијама. Београд: Научно-стручно друштво за управљање ризицима у ванредним ситуацијама
27. Манојловић, Н. (2012). Природне катастрофе—земљотреси. Преузето 19. септембра, 2019, са <https://sindikativtrogasaca.org.rs/247-prirodne-katastrofe-zemljotresi>
28. Димитријевић, П., Вучетић, Д., Вучковић, Ј. (2011). Систем локалне самоуправе. Београд: Службени гласник.
29. Милосављевић, Б. (2009). Реформа локалне самоуправе у Србији. Хрватска и компаративна јавна управа: часопис за теорију и праксу јавне управе, 12(3), 749-768.
30. Комазец Н. (2017) Модел управљања ризиком у превенцији ватроварних догађаја у војно организационим системима, докторска дисертација, Војна Академија
31. Кеџман, М. (2010). Концепт финансирања локалне самоуправе у Републици Србији. Индустија, 38(3), 155-175.. Преузето са <https://scindeksclanci.ceon.rs/data/pdf/0350-0373/2010/0350-03731003155K.pdf>
32. Леонид Стоименов, Л., Станимировић, А., Милосављевић, А., Живковић, Р.: Управљање ванредним ситуацијама применом ГИС технологија, www.edrustvo.org/proceedings/YuInfo2007/html/pdf/206.pdf/ доступно март, 2013.
33. Јаковљевић В. (2013) Спремност система заштите и спасавања у одговору на ризике ванредних ситуација , Годишњак Факултета безбедности, 49-65
34. Цветковић, В., Мијалковић, С. (2013). Spatial and temporal distribution of geophysical disasters. Serbian Academy of Sciences and Arts and Geographical Institutw Jovan Cvijic, Journal of Geographical Institute "Jovan Cvijić", 63/3 , 345-360
35. Божанић, Д., Памучар, Д., Каровић, С. (2015). Процена опасности од земљотреса применом адаптивне неуронске мреже. У 1. Међународна научно-стручна конференција Управљање кризним и ванредним ситуацијама- теорија и пракса (стр. 99- 105).
36. Цветковић, В. (2020). Управљање ризицима у ванредним ситуацијама, Научно-стручно друштво за управљање ризицима, Београд

37. Ђорђевић, М. (2018). Земљотреси у 21. веку. Војно дело, 2/2018 , 253-259.
38. Марковић, Ј. (1956). Катастрофе у природи. Београд: Народна књига.
39. Станојевски, М. (2018). Земљотреси и мере заштите. Београд: Факултет безбедности
40. Choudhury, M., Verma, S. & Saha, P. (2016). Effects on earthquake on the surrounding environment: an overview. Proceedings of International Conference on Recent Advances in Mechanics and Materials (ICRAMM-2016)
41. Цветковић, В., Милојковић, Б., Стојковић, Д. (2014). Анализа геопросторне и временске дистрибуције земљотреса као природних катастрофа. Војно дело, лето/2014 , 165-185.

Законска и подзаконска акта

1. Закон о локалној самоуправи („Службени гласник РС“, бр. 129/07 83/2014 - др. закон, 101/2016 - др. закон и 47/2018).
2. Приручник за обуку цивилног сектора у ситуацијама природних катастрофа
3. Национална стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама. 2011. „Службени гласник Републике Србије“, број 86/2011. Преузето са http://www.rsjp.gov.rs/malodrvo/bazastrategija/2_javna_bezbednost/2_4_nacionalna_strategija_zatite_i_spasavanja_u_vanrednim_situacijama/2.4_nacionalna_strategija_zastite_i_spasavanja_u_vanrednim_situacijama.pdf
4. Закон о ванредним ситуацијама. 2009. „Службени гласник Републике Србије“, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2012. Преузето са https://www.paragraf.rs/propisi_download/zakon_o_vanrednim_situacijama.pdf
5. Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама. 2018. „Службени гласник Републике Србије“, број 87/2018. Преузето са <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-smanjenju-rizika-od-katastrofa-i-upravljanjuvanrednim-situacijama.html>
6. Уредба о садржају и начину израде плана смањења ризика од катастрофа, Сл. гласник РС, број 21/2020
7. Упутство о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама. 2012. "Службеном гласнику РС", бр. 96/2012.

Преузето

са

https://www.kopering.rs/images/propisi/uputstvo_o_metodologiji_za_izradu_procene_ugrozeosti_i_planova_zastite_i_spasavanja_u_vanrednim_situacijama.pdf

8. Закон о заштити од елементарних и других већих непогода, 2005

Интернет референце:

1. http://www.znanje.org/i/i21/01iv08/01iv0801/trusne_zone.htm, 15. 05. 2017.
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Richter_magnitude_scale
3. <https://sr.wikipedia.org/wiki/>
4. http://www.seismo.gov.rs/Seizmosloske%20stanice_1.htm
5. https://www.seismo.gov.rs/Seizmicnost/Karte_hazarda_1.htm
6. <https://scindeksclanci.ceon.rs/data/pdf/0350-0373/2010/0350-03731003155K.pdf>
7. <http://www.floodsite.net/>

Прилози:

Табела 1. Приказ Рихтерове скале.....	19
Табела 2. Јачине и ефекти потреса у складу са степенима потреса према МКС скали.....	20
Слика 1. Земљотрес у Краљеву 2010. године.....	24
Слика 2. Распоред сеизмолошких станица у Србији.....	34
Слика 3. Карта сеизмолошког хазарда Р. Србије (повратни период 50 година)	35
Слика 4. Карта сеизмолошког хазарда Р. Србије (повратни период 95 година).....	36
Слика 5. Циклус управљања ванредним ситуацијама.....	41
Слика 6. Стратешке области деловања у ванредним ситуацијама.....	43
Слика 7. Циклус управљања ризиком од катастрофа.....	44