



NatRisk

ПРИРУЧНИК

за обуку цивилног сектора
у ситуацијама природних катастрофа

Јануар, 2018.

ПРИРУЧНИК

за обуку цивилног сектора у ситуацијама природних катастрофа

Универзитет у Бањој Луци
Факултет безбједносних наука

Бања Лука, јануар 2018. године

САДРЖАЈ

1. УВОД	4
1.1. Природне непогоде у Републици Српској	6
1.2. Стварање система превенције и образовање стручњака	9
2. ПОПЛАВЕ	11
2.1. Узроци поплава	12
2.2. Плавне површине у Републици Српској	14
2.3. Анализа мајских поплава 2014. године на сливном подручју ријеке Врбас	17
2.3.1. Утицај циклона Тамара на поплаве 2014. године	19
2.3.2. Посљедице мајских поплава 2014. године на сливном подручју ријеке Врбас, Српске и Бих	21
2.4. Мапе ризика	29
2.4.1. Угрожавање покретног и непокретног културно- историјског и природног наслеђа	33
2.5. Заштита од поплава	34
2.5.1. Институционални оквир управљања водама	34
2.5.2. Правни оквир	34
2.5.3. Постојећа заштићеност од поплава у Српској	36
2.5.4. Савремене мјере борбе против поплава и њихових посљедица	37
2.6. Улога појединца у случају поплава	39
2.7. Позитиван примјер Републике Аустрије у превентивном дјеловању против поплава	41
2.8. Личне приче: „Данас у спаваћој соби умјесто паркета имамо керамичке плочице“	43

3. ЗЕМЉОТРЕСИ	45
3.1. Врсте земљотреса.....	46
3.2. Скале за мјерење земљотреса	47
3.3. Сеизмогена подручја у Српској и мапа ризика	48
3.3.1. Бањалучко сеизможено подручје	50
3.3.2. Сеизмичка активност на територији Српске.....	52
3.4. Мапе ризика.....	55
3.5. Сеизмолошки мониторинг Републике Српске	56
3.6. Мјере превенције штете од земљотреса у Српској.....	57
3.6.1. Нормативно правни оквир ангажовања субјеката система заштите у случају земљотреса у БиХ.....	59
3.6.2. Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске - мјере и активности за интервентно дјеловање	60
3.7. Улога грађана у случају земљотреса.....	61
3.8. Позитиван примјер Јапана	63
4. СУША.....	67
4.1. Појам суше	68
4.2. Одлике суше.....	70
4.3. Врсте суша.....	70
4.4. Индикатори суше.....	72
4.5. Посљедице суша	73
4.6. Суше у Републици Српској.....	75
4.7. Мониторинг и превенција суше	77
4.8. Добар примјер Израела у борби против суша.....	79
5.КЛИЗИШТА.....	82
5.1 Подјела клизишта	82

5.2. Узроци настанка клизишта у Српској и БиХ	84
5.2.1. Природни узрочници настанка клизишта.....	86
5.2.2. Техногени узрочници	87
5.3. Мапе ризика.....	89
5.4. Мјере санације клизишта	90
5.4.1. Превентивне мјере	91
5.4.2. Трајне (санационе) мјере:.....	91
5.5. Посљедице клизишта.....	93
5.6. Преглед законске регулативе у Српској	94
5.7. Понашање грађанства у случају појаве клизишта	95
5.8. Личне приче – Клизишта	95

1. УВОД

*Природна непогода је догађај хидролошког, геолошког или биолошког поријекла, изазвана дјеловањем природних сила као што су земљотреси, поплаве, бујичне поплаве, олује, велике кише, атмосферска пражњења, град, клизишта, одрони, сњежне олује и лавине, екстремне врућине и хладноће, замрзавање воде, епидемије инфективних болести, појављивање штеточина у великом броју и други пренаглашени природни феномени, који могу угрозити људске животе или нанијети велику материјалну штету.*¹

Природне елементарне непогоде јављају се као посљедица дјеловања природних сила са тешким посљедицама по човјека, остала жива бића и материјална добра. Најчешће елементарне непогоде код нас су суше, земљотреси, пожари, поплаве, клизишта, одрони, олујни вјетрови, мразеви.

Климатска колебања током протеклих десетљећа, између осталог, условила су све чешћу појаву великих вода и поплавних таласа. У том контексту, све већа пажња научне и шире јавности поклања се проблематици заштите и смањења ризика од поплава.

Суша може за посљедицу имати и политичке импликације. Примјер за то су односи Израелаца и Арапа у Палестини. Израел тренутно, рационалном политиком управљања водама, контролише 90% водног потенцијала у Палестини.

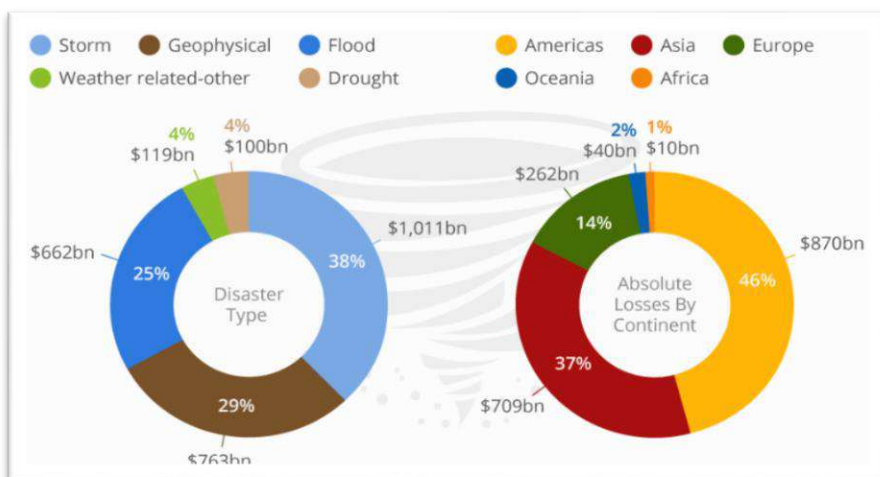
Прогнозе су да ће климатска колебања довести до великих суша, поплава, топлотних удара, тешких олујних вјетрова, подизања нивоа мора итд. Ова кретања највише ће утицати на *пољопривредну производњу*, у неким крајевима је чак и потпуно онемогућити (сјеверна

¹ Закон о заштити и спасавању у ванредним ситуацијама, Службени гласник Републике Српске, 121/12.

Африка и дијелови Азије), што ће за посљедицу имати велики прилив изbjеглица у Европу у наредних 50 година.

Од 2005. године до данас у свијету, преко 700 000 људи је изгубило живот, преко 1,4 милиона људи су били лакше или теже повријеђени, а око 23 милиона су изгубили домове или расељени. Више од 1,5 милијарди становника је било погођено неким обликом природне катастрофе, а укупни економски губици износе преко 1,3 трилиона долара.²

Између 2002. и 2017. године, природне катастрофе су однијеле преко 80000 људских живота у Европској Унији, а материјалне штете се процјењују на стотине милијарди евра.³



Слика 1: Структура економских губитака по узроку природне катастрофе од 1995- 2015. године⁴

Управљање природним катастрофама постао је највећи глобални изазов те је управљање овим ризиком постављен као циљ у стратегији „Europe 2020“ и у Плану за одрживи развој Уједињених нација.⁵

² European environmental agency

³ http://ec.europa.eu/echo/countries/files/aid/factsheets/thematic/disaster_risk_management_en.pdf

⁴ Извор: UNISDR

⁵ Нyōgo Framework for Action and Sendai 2015-2030, Goal 13.

Природне катастрофе није могуће стопостотно предвидјети, али превентивним дјеловањем институција и едукацијом грађанства могу се ублажити људски и материјални губици, користећи основна начела, редослијед потеза и превенција дефинисаних у „Стратегији за сигурнији свијет“ из Јокохаме („Hyogo Framework for Action and Sendai 2015-2030“).

Природни хазард је могућност појаве природне катастрофе на неком подручју. Природни ризик је евентуална штета (људска, материјална итд.) настала природном катастрофом.

Ризик = посљедица опасности x вјероватноћа догађаја⁶

1.1.Природне непогоде у Републици Српској

Србија и Босна и Херцеговина су најизложеније опасностима од поплава и суша. У просјеку Србија сваке двије године бива погођена поплавама. Просјечна годишња материјална штета од свих потенцијалних опасности износи 22,94 милиона долара у БиХ и 82 милиона долара у Србији. Смртност изазвана природним непогодама износи 3,72 у БиХ и 10 у Србији.⁷



Слика 2: Најчешћи облици природних непогода у Републици Српској

⁶ Natural Disasters 9th Edition, Patrick Leon Abbott, McGraw-Hill Education 2013.

⁷ Извор: „UN ISDR, 2009. South Eastern Europe Disaster Risk Mitigation and Adaptation Initiative: Risk Assessment for South Eastern Europe, Desk Study Review“ p.49

Република Српска располаже са преко 1000 *km водних токова*, штете од суше расту из године у годину, велики број клизишта у урбаним подручјима чине да су честе појаве ванредних ситуација, као ситуација у којима су ризици и пријетње или посљедице катастрофа, ванредних догађаја и других опасности за становништво, животну средину и материјална добра таквог обима и интензитета да њихов настанак или посљедице није могуће спријечити или отклонити редовним дјеловањем надлежних органа и служби. Због овог је за њихово ублажавање и отклањање неопходно употребити посебне мјере, снаге и средства уз појачан режим активности.

Поплаве су у неколико наврата, заједно са посљедњим мајским из 2014. године, нанијеле велике материјалне штете привреди, инфраструктурним објектима, околишу, здрављу становништва, укључујући и губитке људских живота.

Штете од поплава се у потпуности нису могле избјећи, али су могле бити мање да се предузело све да се изгради функционалан и ефикасан систем заштите од поплава. Услед поплава, поготово током "мајских поплава", активирана су многобројна клизишта и срушени су стамбени објекти.

Према расположивим подацима, на подручју БиХ, у мајским поплавама активирано је укупно 5.841 **клизишта и одрона** на угроженим подручјима општина.

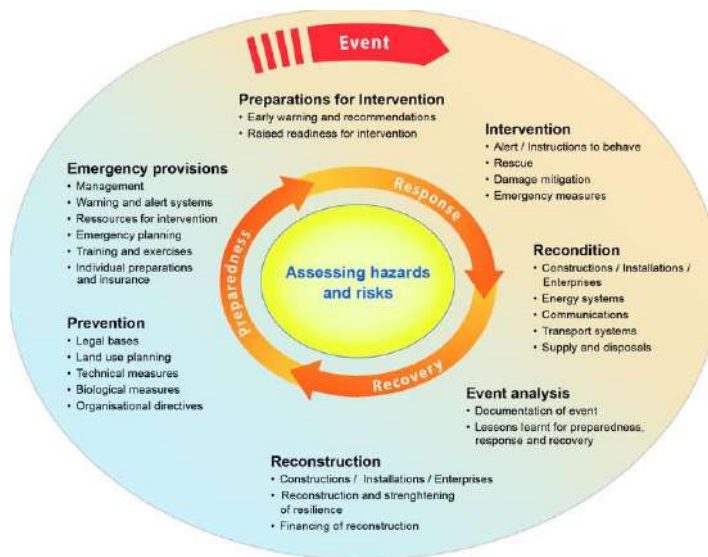
Иако подручје Републике Српске у посљедњих година није имало дуготрајније проблеме са мећавама и **сњежним наносима**, ипак се у појединим дијеловима Републике Српске и у одређеним зимским

ПРИМЈЕР МЈЕРА ПРЕВЕНЦИЈЕ



периодима појављују одређени проблеми у вези са сњажним наносима на путевима који онемогућавају нормално одвијање саобраћаја и економске активности људи на том подручју.

Сјеверно и сјеверозападно подручје Републике Српске оријентисано на пољопривредну и прехранбену производњу скоро сваке године је погођено сушом. Штета од суша током љетњих мјесеци износи од 30 па до чак 70% мањих приноса од очекиваних по појединим пољопривредним културама, а неријетки су случајеви гдје је штета на пољопривредним усјевима била и стоодстотна.



Слика 3:
Циклус
управљања
природном
катастрофом,
ризиком и
хазардом⁸

Пожари већих размјера у Републици Српској се појављују током прољетних и љетних мјесеци и обично су посљедица немарног односа пољопривредних и шумских радника који током пољопривредних радова на овај начин уништавају коров са земљишта. Поред наведеног, у неколико наврата су констатовани и пожари већих размјера на подручју источне Херцеговине коју карактерише кршевито земљиште,

⁸ Model integrated risk management Civil protection, Switzerland 2012

те растиље које је карактеристично за то поднебље, услед чега пожари захватају већу површину, али без веће материјалне штете.

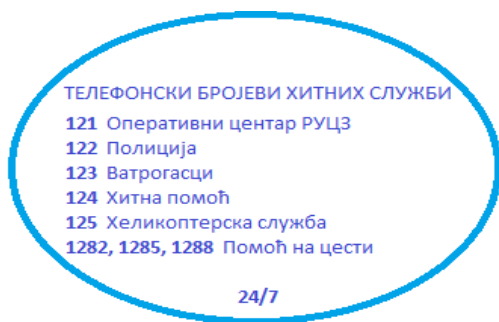
Бањалучко сеизмогено подручје обухвата простор од око 10000 km² односно територију на растојању 50 km од Бање Луке и гледано на основу различитих повратних периода спада у подручје VII, VIII и IX степена максимално очекиваног интензитета земљотреса по MCS скали.⁹

1.2. Стварање система превенције и образовање стручњака

Како земље Западног Балкана теже да се придруже ЕУ, оне ће морати **повећати квалитет система за рану превенцију природних катастрофа** те образовати стручњаке за управљање и смањење овог ризика у складу са ЕУ стандардима.

На пољу управљања ризиком природних катастрофа треба да се унаприједи **постојећи ниво образовања у овој области, да подигну техничке капацитете и развију ефикасинје системе превенције ризика.**

Поред тога, потребно је развити и спровести кампање за повећање нивоа јавне свијести и тренинге, са намјером да се грађани образују о начинима како лично могу да избјегну или смање ризик природних катастрофа у свом окружењу.



⁹ Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, И. Сарајево 2013.

Иако ризик од природних непогода може бити локални, национални, регионални или глобални, од велике важности је да се сагледају посебне локалне карактеристике како би се предузеле одговарајуће мјере превенције.



Слика 4 Небо прошарано харп таласима.

Појава природних непогода често се повезују са теоријама завјере. На примјер, са употребом система ХАРП. Систем је развила влада САД-а и заснива се на коришћењу јоносфере за управљање комуникацијама и преносом енергије. Колико су ове тврдње оправдане, остављамо вам да процјените.

2. ПОПЛАВЕ



Поплава је плављење ужег или ширег комплекса тла, излијевањем воде из ријечног корита, језера или мора. Могу се појавити у било које доба године и најчешће су узроковане великим падавинама, брзим топљењем снијега, или ријеђе, људским немаром (пуцање брана).¹⁰

Поплаве су најчешћа природна опасност у Републици Српској, и најскупља у смислу имовинских штета. Око 62% од свих људских и материјалних штета су посљедице поплава и бујичних токова. Вјероватноћа плављења постоји у руралним и урбаним срединама.

Све ријеке у Републици Српској плаве с времена на вријеме. Потенцијал поплава је посебно велик у равничарским крајевима.

Бујична поплава, код којих је вријеме упозорења крајње ограничено, може бити резултат других узрока као што су подземне воде, невријеме или пуцање брана.

Која ће количина кише довести до појаве поплава, тешко је једнозначно одредити. То зависи од више фактора, а највише од:

- ✓ засићености тла водом
- ✓ попуњености подземних резервоара и водотока,
- ✓ акумулација и количине воде у ријекама.

Иста количина кише, па чак и ако пада неколико дана, неће увијек довести до истих посљедица. Често зависи и од доба године. Најопаснији су периоди на преласку из зиме у прољеће, када постоји

¹⁰ Natural Disasters 9th Edition, Patrick Leon Abbott, McGraw-Hill Education 2013

сњежни покривач, а погоршање времена са обилним кишама доноси и затопљење.

Према досадашњим подацима, годишње суме падавина нису се промјениле у већем обиму, али су њихови екстреми постали изразитији и чешћи.

Осим мјера, активности и радова, управо је брзина реакције у току дешавања поплаве од кључног значаја за свођење штета од поплаве на минималну мјеру.

Планови одбране са егзактним подацима, компјутерским моделима потенцијалних догађаја, али и искуствима из прошлости, морају бити детаљно разрађени и засновани на реалним захтијевима, али и на реалним могућностима, како би у датој ситуацији били примјењиви.

2.1. Узроци поплава

- ✓ На основу главног узрочника настанка поплава разликују се следеће врсте поплава
 - поплаве настале због јаких оборина и отапањем снијега
 - поплаве услед подземних вода
 - поплаве настале због клизања тла или земљотреса,
 - поплаве настале због рушења бране или ратних разарања.
- ✓ С обзиром на вријеме формирања водног вала поплаве се могу разврстати на:



✓ **Равничарске (мирне) поплаве**
- поплаве на великим ријекама код којих је потребно десет и више сати за формирање великог водног вала. (поплаве у Републици Српској 2014. године).

Слика 5. Примјер равничарске поплаве. Ријека Сава у околини Шамца 2014. године



Слика 6. Бујична поплава – Бањалучко насеље Павловац 2014 године.

✓ **Бујичне поплаве** - поплаве на брдским водотоцима код којих се формира велики водни вал за мање од десет сати. Због густине водног вала ове поплаве одликују се великом разорном снагом.



Слика 7: Поплава у Хјустону, август 2017. године

✓ **Ацидентне поплаве** – поплаве код којих се тренутно формира велики водни вал рушењем водопривредних или хидроенергетских објеката. Главна брана изван Хјустона пукла након преливања услед киша које је донела тропска олуја "Харви"

Према висини подизања нивоа воде, димензијама поплавлјене површине и величини нанијете штете, поплаве се дијеле на четири категорије.¹¹

- ✓ **Ниске поплаве** карактеристичне су за равничарске ријеке и јављају се сваких пет до десет година. С обзиром да плаве мање од 10% пољопривредног земљишта, не причињавају значајнију материјалну штету и не ремете животни ритам у насељима.
- ✓ **Високе поплаве** јављају се сваких 20 до 25 година и плаве од 10 до 15% пољопривредног земљишта. Плаве већи дио ријечног система и нарушавају привредну активност и начин живота. У појединим случајевима захтјевају евакуацију становништва. Причињавају већу материјалну штету.
- ✓ **Велике поплаве** захватају цијели ријечни слив. Паралишу привредну дјелатност и нарушавају нормално функционисање

¹¹ Natural Disasters 9th Edition, Patrick Leon Abbott, McGraw-Hill Education 2013

становништва. Приликом појаве ових поплава долази до евакуацијестановништва и материјалних добара. Јављају се сваких 50 до 100 година и плаве до 50 до 70% пољопривредног земљишта. У зони плављења у потпуности је парализована привредна дјелатност. Ове поплаве карактеристичне су за стогодишње и двијестогодишње воде и прате их велике материјалне штете са људским губицима. Плаве преко 70% пољопривредног земљишта.

2.2. Плавне површине у Републици Српској



Слика 8: Водни потенцијали и плавне области највећих ријека Р. Српске и БиХ.

Ради сагледавања водних потенцијала Српске, дају се просјечне вриједности годишњих протока на најважнијим водомјерним тачкама, које су релевантне за планирање у Републици Српској, односно на тачкама у близини територије Републике Српске.¹²



Слика 9: Ријека Дрина

Слив Дрине: Бастаси 164 m³/s, Фоча 212 m³/s, Вишеград 341 m³/s, Зворник 387 m³/s, ушће 401 m³/s, Сутјеска, Игоче 14,9 m³/s, Ђехотина, Фоча 16,0 m³/s, Прача, Ракитница 2,4 m³/s, Лим, Рудо 115 m³/s, Дрињача 6,5 m³/s.

¹² Пројекта угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, И. Сарајево 2013.



Слика 10: Ријека Босна

Слив Босне: Рељево 26,8 m³/s, Распотоцје 58,8 m³/s, Маглај 120 m³/s, Добој 151 m³/s, Модрича 164 m³/s, Жељезница 5,3 m³/s, Миљацка 5,8 m³/s, Криваја 24,9 m³/s, Спреча 24,3 m³/s.



Слика 11: Ријека Врбас

-Слив Врбаса: Хан Скела 24 m³/s, Козлук 60 m³/s, Бања Лука 98,1 m³/s, Делибашић Село-ушће 114 m³/s, Плива 35 m³/s, Врбања 15,9 m³/s.



Слика 12: Ријека Уна

- Слив Уне и Сане: Мартин Брод 51,5 m³/s, Босанска Крупа 108 m³/s, Нови Град 221 m³/s, Костајница 234 m³/s, Козарска Дубица 238 m³/s, ушће 243 m³/s, Сана, Кључ 35,5 m³/s, Сана, Сански Мост 50,2 m³/s, Сана, Приједор 81,3 m³/s, Сана, ушће 84,2 m³/s.



Слика 13: Ријека Сава

- Дио слива Саве: Јасеновац 799 m³/s, Мачковац 828 m³/s, Брод 1020 m³/s, Жупања 1180 m³/s.



Слика 14: Ријека Неретва

Слив Неретве: Улог 10,2 m³/s, Главатичево 39,8 m³/s, Коњиц 60 m³/s, Мостар 202 m³/s, Житомишлићи 233 m³/s, Буна 41,2 m³/s



Слика 15: Ријека Требишњица-

Слив Требишњице: Гатачко Поље, ријека Мушница, Срђевићи 8,3 m³/s, Невесињско Поље, ријека Заломка, Риље 4,7 m³/s, Заломка, Пошћење 10,8 m³/s, ријека Требишњица, Гранчарево 74,2 m³/s, Требишњица, Горица 85,6 m³/s. Гранчарево 72,2 m³/s, Горица 87,8 m³/s.

У црноморски слив, преко свих притока Саве у БиХ, отиче око 722 m³/s (62,5%) док са сливова Требишњице, Неретве и Цетине у Јадранско море отиче око 433 m³/s (37,5%).¹³

Табела 1: Дужина тока ријека у Српској и БиХ¹⁴

Ријеке	Дужина тока (km)	
	У Републици Српској	Укупно
Дрина	305	341
Сава	202	945
Врбас	117	249.9
Врбања	95.4	95.4
Сана	85	157.7
Уна	82	212.5
Укрина	80.9	80.9
Босна	79	279.4
Гомјеница	68.5	68.5
Дрињаца	61	91.37
Требишњица	56	96.5
Усора	55	78
Лим	44	234
Прача	42	62.6
Неретва	39	225
Плива	20	31.45

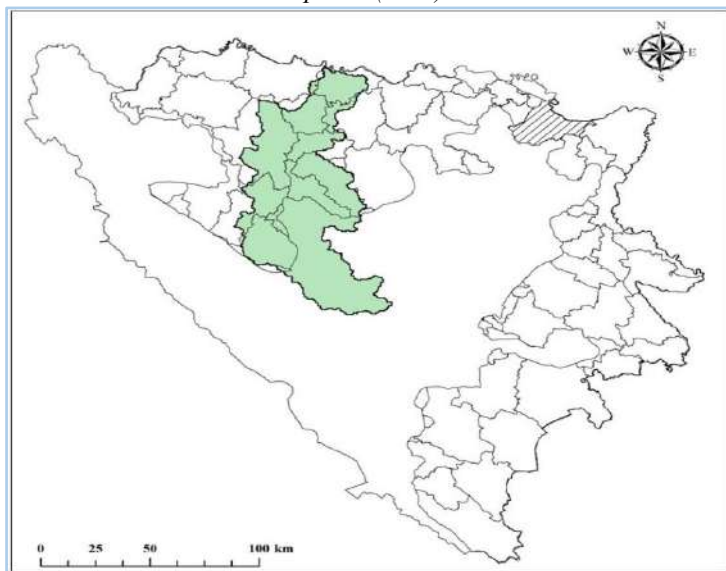
¹³ Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, И.Сарајево 2013.

¹⁴ Републички хидрометеоролошки завод Р. Српске

2.3. Анализа мајских поплава 2014. године на сливном подручју ријеке Врбас

Са дужином од 250 km, ријека Врбас је десна притока ријеке Саве, која извире у подножју планине Зец на 1.715 m.n.v.¹⁵ **Укупна површина сливног подручја је 6.273 km², од тога Републици Српској припада 3.977 km² или 63% територије слива.** С обзиром на изражену хипсометриску разлику између извора и ушћа, уздужни профил главног тока има изражен степен асиметрије са великим падовима у горњем дијелу тока. Оваква морфологија детерминише и укупан пад који износи 6,5 m на 1 km дужине ријечног тока. Републици Српској припада, 117 km или 47% дужине главног тока. Најдужа притока Врбаса је ријека Врбања (95,4 km)¹⁶, док су веће притоке: Плива, Бистрица, Црна Ријека, Крупа, Угар, Свракава и Турјаница.

Картограм 1. Географски положај слива ријеке Врбас у оквиру Републике Српске (ГИС).



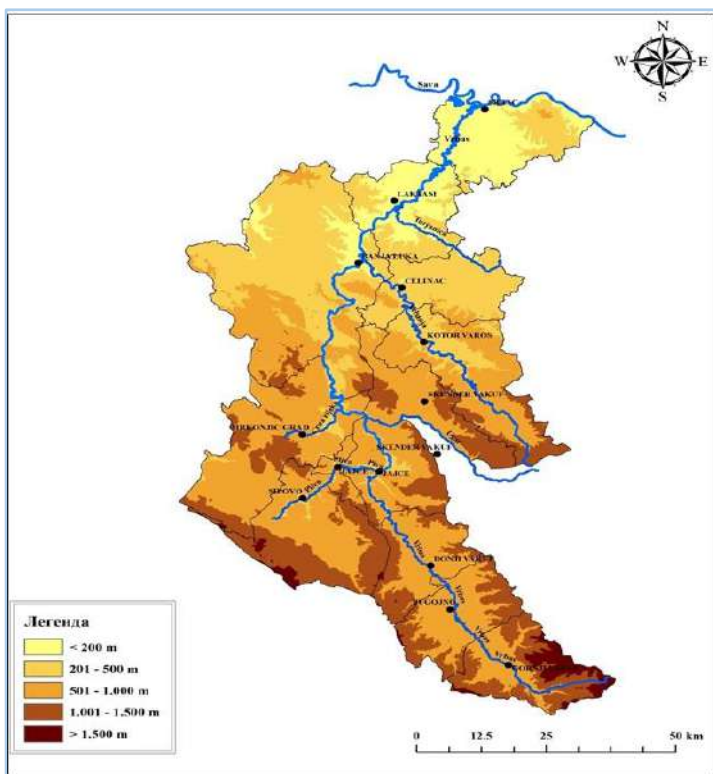
¹⁵ Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске, Бања Лука.

¹⁶ Статистички годишњак Републике Српске 2014 године, Републички завод за статистику РС, Бања Лука.

Слив Врбаса дијелимо на три цјелине: горњи ток, средњи ток и доњи ток.

Горњи ток читавом површином улази у састав ФБиХ. Горњи ток ријеке Врбас простире се од изворишта до града Јајца. Овај потез карактерише велики пад Ријеке, и мала количина воде, уске долине и алувијална проширења гдје су смјештени и већи градови: Горњи Вакуф, Бугојно, Доњи Вакуф и Јајце. У граду Јајцу улијева се Плива, која је најважнија притока, са већом количином воде од главног тока.

Средњем току Врбаса припада потез од Јајца до Бања Луке, укупне дужине око 72,5 km и укупне висинске разлике око 165 m, са мањим просјечним падом у односу на горњи дио тока. На овом потезу налазе су акумулациона језера и хидроелектране ХЕ Јајце и ХЕ Бочац. Ове електране битно утичу на режим водостања у доњем дијелу тока.



Картограм 2. Хипсометријске зоне сливног подручја ријеке Врбас (ГИС)

У доњем току Врбас од Бањалуке улази у Лијевче поље. Просјечан пад Ријеке је изузетно мален. Честа су меандарска скретања. *У прошлости је овај простор често плављен, тако да је ријека била ограничавајући фактор насељавања овог простора.* Са западне стране слив граничи са сливом ријеке Уне, са источне стране је сливно подручје ријеке Босне и Украине, док на југу развође Врбас дијели са јадранским сливом.

Слив Врбаса припада умјерено континенталној клими. Просјечна годишња температура ваздуха значајно зависи од хипсометрије и креће се опсега од 8,0 до 12,5°C у доњем току. Просјечна висина падавина варира од око 800 mm/годишње на сјеверу до око 1500 mm /годишње на југу. Просјечна количина падавина која падне на слив сваке године је 6,95x109 m³. Просјечно потенцијално испарење је 700-750 mm, а у љетњим мјесецима превазилази висину падавина.¹⁷ Највећи водостај Ријеке је у мјесецу априлу, тачније период између марта и маја, а август је мјесец са најмањим протицајем.

Од укупне површине слива (6288,4 km²), на шумске комплексе отпада 3880,4 km² на пољопривредне површине 2321,8 km².

2.3.1. Утицај циклona Тамара на поплаве 2014. године

Интензивне падавине на простору Републике Српске почеле су у априлу 2014. године, тако да је континуирани период кишног времена трајао 21 дан (од 14. априла до 4. маја). Први падавински максимум био је током 3. и 4. маја, поготово у сјеверном дијелу БиХ, гдје је дошло до изливања појединих ријека. Период релативно сувог времена био је од 5. до 11. маја, када је поново уследио кишни период. Све ове падавине довеле су до пораста подземних вода, док су саме ријеке и остали водотоци били високе прије почетка најјачих падавина 13. маја.

Изнад сјеверозападне Италије и Средоземља, тачније на простору Јеновског залива, 13. маја почео је да јача нови циклон под називом „Тамара“ који је донио обилне падавине које су покренуле

¹⁷ Јавна установа “Воде Српске”, Бијељина.

катастрофалне поплаве 15. маја. У исто вријеме, на сјевероистоку Европе налазио се врло јак и простран антициклон који је онемогућавао продор ових маса на исток, тако да се циклонално подручје задржало три дана у нашем региону. Циклон „Тамара“ се регенерисао и током три дана донио огромне количине падавина, понегдје и преко 200 литара кише (табела 2). 17. маја је циклон постепено слабио, док је киша падала све слабијим интензитетом. *Табела 2. указује на општине и градове са највећом количином падавина у Босни и Херцеговини у периоду од 13. до 17. маја. 2014. године.*

Табела 2. Градови и општине са највећом количином падавина у периоду од 13. до 17. маја. 2014. г.¹⁸

<i>Град/општина</i>	<i>падавине</i> <i>mm</i>	<i>Град/општина</i>	<i>падавине</i> <i>mm</i>
Тузла	247,8	Петровац	156,5
Хан Пијесак	211,2	Рибник	155,2
Зворник	204,9	Добој	146,6
Градачац	191,4	Зеница	136,5
Источни Дрвар	195,3	Мркоњић Град	136,2
Бијељина	178,2	Сарајево	130,6
Соколац	177,4	Бања Лука	107,5
Сребреница	166,9	Вишеград	88,3

У појединим предјелима у мају 2014. године количина падавина била је и преко три пута већа од просјека, иако је већина мајских падавина пала у само 4-6 дана. Примјер томе су Град Бијељина, у којем је просјек падавина за мјесец мај 70 mm, док се само у пет дана излучило 178 mm, као и Град Добој у којем се у истом периоду излучило 147 mm, а мајски просјек је 89 mm.

¹⁸ Извор: Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске

2.3.2 Посљедице мајских поплава 2014. године на сливном подручју ријеке Врбас, Српске и Бих

Према извјештају Европске агенције за заштиту животне средине (ЕЕА), од 1998. до 2009. године у Европи је забиљежено 213 поплава које су усмртиле 1.126 особе, док су економски губици били већи од 52 милијарде евра.

У последњих педесет година Босну и Херцеговину је захватило неколико катастрофалних поплава са огромним штетама. *Током 1976. године три поплаве су погодиле 43 од 109 тадашњих општина у земљи, априлу 2004. године поплаве су утицале на више од 300.000 људи у 48 општина, гдје је уништено је 20.000 хектара пољопривредног земљишта, неколико мостова, а дошло је и до контаминације вода за пиће у многим од погођених општина.*

У поплавама које су се десиле у децембру 2010. године, најтеже су погођена подручја у сливу ријеке Дрине, те подручја у источној Херцеговини. Током те поплаве извршена је евакуација више од 4.000 људи¹⁹

*Катастрофалне поплаве средином маја 2014. године на територији Босне и Херцеговине највише су погодиле сјеверни дио земље, тачније доње и средње токове ријеке Босне, Врбаса, Уне, Сане, Врбање, Дрине као и непосредни слив ријеке Саве. **Око милион људи директно или индиректно било је погођено овим поплавама.***

Материјалне штете од поплава регистроване су у 84 локалне заједнице, од тога 37 у Федерацији БиХ, 36 у Републици Српској и Брчко Дистрикт. У Републици Српској највеће штете регистроване су у општинама Добој, Шамац, Челинац и Модрича, те у градовима Бања Лука, Бијељина и Приједор. У Федерацији БиХ највеће регистроване штете су у сливу ријеке Босне, тачније у општинама Маглај, Завидовићи, Оцак, Орашје, те у градовима Зеница и Тузла.

¹⁹ Procjene rizika od poplava i klizišta za stambeni sektor u Bosni i Hercegovini, Sarajevo-2015

Према званичним подацима штабова цивилне заштите и штабова за ванредне ситуације у овим поплавама *живот је изгубило 20 лица, од тога 18 у Републици Српској*. Двије особе се воде као нестале.

*Према процјенама укупна штета у поплавама 2014. године достигла вриједност око 3,98 милијарди конвертибилних марака (КМ). Од укупног износа око 2,49 милијарди КМ се односи на штете, а 1,49 милијарди КМ губитке.*²⁰

Највиши ниво штета забиљежен је у приватном сектору. У ФБиХ укупни негативни ефекти (штете и губици) су процјењени на 2,03 милијарде КМ, док се 1,89 милијарди КМ односи на Републику Српску и 57,89 милиона КМ на Брчко Дистрикт.²¹

Хидрографску мрежу слива ријеке Врбас чини главни ток са бројним притокама од којих су најзначајније Врбања као најдужа и ријека Плива са највећим протицајем. Већина мањих водотока у средњем и горњем дијелу слива бујичног је карактера. За сливно подручје ријеке Врбас карактеристична је промјена режима протицаја, водостаја и површинског отицања током године. С обзиром да главни ток извире на висини већој од 1.700 м.н.в., за горњи ток је уобичајан брзи режим тока, док већи дио слива припада равничарском режиму тока.

Максимална дневна количина падавина измјерена је у општини Бугојно, 14. маја (43,7 mm), док је у Бањалуци највећи интензитет падавина регистрован 17.05. (36,0 mm).

Табела 3. Двадесетчетворочасовне падавине од 14.05. до 17.05.2014. (mm)
(метеоролошке станице Бања Лука и Бугојно)²²

Метеоролош ка станица	14.05.2014. 06:00h	15.05.2014. 06:00h	16.05.2014. 06:00h	17.05.2014. 06:00h	СУМ А
Бања Лука	17,4	21,7	32,1	36,0	107,2
Бугојно	43,7	10,7	14,3	1,6	70,3

²⁰ Procjene rizika od poplava i klizišta za stambeni sektor u Bosni i Hercegovini, Sar. 2015.

²¹ Agić, 2014, 87

²² Извор: Анализа поплавног догађаја у мају 2014. у Босни и Херцеговини за ријеку Босну у оквиру помоћи Републике Словеније

Водостаји на већем дијелу уздужног профила имали су највеће вриједности од кад постоје званична мјерења. Дана 16.05.2014. године, на мјерној станици Делибашино село (седам километара низводно од Бањалуке) измјерени водостај је износио је 816 см. На истој тачки редовна кота одбране од поплава је на 300 см, док је ванредна на 370 см.

Врх поплавног таласа који је погодио Бањалуку поклапао се са максималним дневним падавинама, што је додатно условило излијевање Врбаса, Врбање и осталих притока на подручју Града.

Према подацима Државног хидрометеоролошког завода Републике Хрватске, максимални протицај Врбаса на ушћу у Саву био је 2.000 m³/s



Слика 16. Поплаве у бањалучком насељу Лазарево (16.05.2014. године)

Посљедице поплава могу се сагледати са више аспеката, са физиономског, демографског, економског, социјалног, еколошког, здравственог и психолошког аспекта.

Утицај поплава могу се негативно одразити на људско здравље, животну средину, привредну активност, саобраћајну инфраструктуру, културно наслеђе, итд.

- ✓ Физиономске промјене манифестују се преко трансформација ријечног корита и околног плављеног простора.
- ✓ Демографски аспекти сагледавају утицај поплава на становништво (жртве, евакуација).
- ✓ Економске посљедице огледају се на основу штете узроковане поплавама.
- ✓ Еколошки аспекти поплава сагледавају се кроз нарушавање квалитета воде и земљишта.

Према прелиминарној процјени ризика од поплава, на сливном подручју ријеке Врбас поплављено је 8.548 ха земљишта.. Структура поплављених површина указује хетерогени карактер. Процентуално, највише су заступљене њиве (29%), дворишта (13%) и оранице (8%). Значајније учешће имају шуме, ливаде, воћњаци, стамбени и пословни објекти²³.

Табела 4.. Основни подаци о поплавном догађају на сливу дуж основног корита ријеке Врбас (Извор: Прелиминарна процјена ризика од поплава на подручју Републике Српске. Књига 6 – Слив ријеке Врбас. Завод за водопривреду, Бијељина.)

Вријеме и мјесто поплаве			Штете од поплаве							Процјена штете			
Општина/град	Поплављена површина (ha)	Датум појаве поплаве	Број поплављених објеката				Број поплављених становн..			Директна (KM) у хиљадама	Инди ректна (KM) у хиљадама	Укупна (KM) у хиљадама	
			Стамбених објеката	Заједничког становања	Индивидуалног сатновања	Помоћних објеката	У подручју	Евакуисаних домаћинстава	Евакуисаног становништва				Страдало становништво
Србац	2 665	16.05.	223		223	456	881	71	165	1	10 312	7 218	17 530
Лакташи	3 081	15.05.	1 085		1 085	2 712	3 797	168	588		27 481	17 862	45 343
Бања Лука	345	15.05.	2 100	11	2 056	3 789	6 530	196	588		35 724	25 007	60 731
	110	15.05.	224		224	196	694	189	567		6 860	41 16	10 976
	2	15.05.	55		55	89	95	20	80		960	480	1 440
	44	15.05.	45		45	75	142	5	15		610	305	915
УКУПНО	6 315		3 753	11	3 709	7 333	12 186	649	2 003	1	82 112	55 068	137 180

²³Јединствени регистар штета Републике Српске

Табела 5. Основни подаци о поплавном догађају на подсливовима ријеке Врбас (Извор: Прелиминарна процјена ризика од поплава на подручју Републике Српске. Књига 6 – Слив ријеке Врбас. Завод за водопривреду, Бијељина.)

Назив подслива	Површина подслива (km ²)	Мјесто и вријеме појаве поплаве			Штета од поплаве						Процјена штете			
		Општина/град	Поплављена површина (ha)	Датум појаве поплаве	Број поплавлених објеката			Број поплавлѐног становништва			Директна (KM) у хиљадама	Индиректна (KM) у хиљадама	Укупна (KM) у хиљадама	
					Стамбених објеката	Заједничког	Индивидуалн ог сатновања	Помоћних објеката	У подручју	Евакуисаних поплавабитаља				Евакуисаног становништв
Канал Осорна - Борна	164	Србац	21	15.5.	-	-	-	10	7	-	-	32	16	48
			19	15.5.	-	-	-	7	-	-	-	22	11	33
Канал Ина	38	Србац	1 365	15.5.	98	-	98	113	343	12	36	2 520	1 512	4 032
Канал Повелић	275	Србац	214	15.5.	29	-	29	33	87	2	6	608	402	1 010
Ријека Врбања	802	Челинац	146	15.5.	860	14	802	80	2 500	1	1	9 554	6 210	15 764
		Челинац	51	15.5.		-	-			-	-	43	21	64
		К.Варош	133	15.5.	30	-	30	46	96	-	-	353	211	564
		К.Варош	148	15.5.	15	-	15	24	61	10	42	583	275	858
		К.Варош	72	15.5.	3	-	3	8	12	-	-	112	45	157
		К.Варош	64	15.5.	42	-	42	78	126	5	21	360	195	555
Укупно	1,279	-	2 233	-	1 077	14	1 019	399	3 232	30	106	14 187	8 898	23 085
Σ (цијели слив)	2,706	-	8 548	-	4 830	25	4 728	7 732	15 418	679	2 109	96 299	63 966	160 265

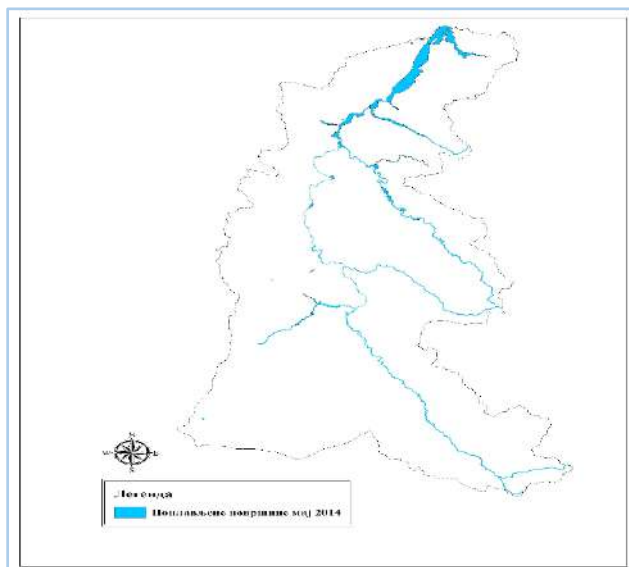
У мајским поплавама 2014. године на подручју слива ријеке Врбас поплављено је укупно 15.418 становника, док је из својих домова евакуисано 679 домаћинстава, тачније 2.109 лица. Структура поплављеног и евакуисаног становништва указује разорно дејство поплавног таласа на Град Бањалуку у којој је поплављен 7.508 или 49% становништва и евакуисано 59% од укупног броја лица погођеним поплавама у мају 2014. године.

Поплављен је укупно 12.562 објекат, од тога 62% помоћних објеката, док остатак чине стамбени објекти индивидуалног и заједничког становања. Највише поплављених стамбених објеката регистровано је у Граду Бања Лука (2.445) и општини Лакташи (1.085).

Комисија за процјену штета на поплављеним подручјима у Републици Српској, на основу података прикупљених од локалних заједница установила је да су укупне штете на цјелокупном простору Слива 160.265.000 КМ. Од тог износа, највећи дио односи се на директне штете 96.299.000 или 60%, док на индиректне штете отпада око 40% процјењеног износа. Највеће економске посљедице мајских поплава осјетиле су се у Граду Бањалуци, гдје је процјењена нешто виша од 74 милиона КМ.

Иако је релативно мали број становника директно погођен поплавом, економски ефекти на општину Лакташи су знатно израженији. Наиме, на инудационом простору ове општине налази се мноштво привредних и пословних субјеката, тако да су директне штете за ову општину процјењене на 45 милиона КМ. Директне штете у општини Србац су 23 милиона, док је у општини Челинац укупно регистровано 16 милиона КМ штете настале као посљедица мајских поплава 2014 године.

Као једну од мјера ублажавања посљедица од поплава Влада Републике Српске је оформила фонд солидарности, док је за приоритетну санацију поплављених објеката додјељивана једнократна новчана помоћ у вриједности од 5.000 КМ за свако поплављено домаћинство.



Картограм 3. Поплављене површине на територији слива ријеке Врбас настале као посљедица мајских поплава 2014. године (ГИС)

Пропусна моћ водотока није била у сагласности са појавом великих вода, тако да су поплаве из маја 2014. године оставиле несагледиве посљедице на становништво и материјална добра. Мора се рећи да је у периоду који је претходио мајским поплавама мало пажње посвећивано систему одбране од поплава и реконструкцији оштећених насипа и дренажних система. Најбољи примјер је баљалучко насеље Чесма у којем је водена стихија пробила насип и поплавила више од 200 домаћинстава.

Додатно оптерећење представља и неуређеност корита главног тока и његових притока, као и присуство великог броја дивљих депонија уз сам водоток. Тако је на основу резултата пројекта UNDP-а, који је реализован 2014. године, на цјелокупној дужини главног тока регистровано чак 115 илегалних депонија отпада. Дејством поплавног таласа већина ових одлагалишта отпада транспортовано је у низводни дио плављеног подручја што је утицало на додатну контаминацију земљишта и водених површина.

Антропогени утицај додатно је интензивирао негативан ефекат поплава. Примјер томе су прекомјерна експлоатација шљунка из

ријечних корита, посебно у општинама Лакташи и Србац (у доњем дијелу слива) и незаконита сјеча шума у горњем току која утицала је на повећање коефицијента отицаја и активирање појединих клизишта.



Слика 17. Поплава, насеље Обилићево у Бањој Луци, мај 2014. године

С развојем урбаних, привредних и инфраструктурних система стално се повећава вриједност материјалних добара у приобалним

подручјима, што се одразило и на увећање штете од поплава и других неповољних утицаја водних токова. У том контексту, од објеката за заштиту од поплава зависи нормално функционисање готово свих привредних и других активности у потенцијално плавленим подручјима.²⁴

Рат у Босни и Херцеговини (1992 – 1995) изазвао је велики демографски притисак протјераног и расељеног становништва на простор Града Бањалуке и општине Лакташи. Након тог периода уз сам главни ток саграђено је на десетине илегално и бестравно подигнутих објеката без грађевинског одобрења. Дивља градња највише је узела маха у бањалучким насељима Пријечани, Куљани и Чесма, као и у насељу Трн у општини Лакташи. Управо у овим насељима регистрована је највећа материјална штета.

Када је ријеч о сектору пољопривреде, мајске поплаве су се десиле након прољећне сјетве ратарских и повртларских култура, тако да је штета у поплавленим подручју **стопроцентна**. Анализе земљишта у сливу Врбаса након поплава 2014. године, показује повећање садржаја пјеска, праха, рН вриједности и фосфора²⁵. Поплавама у Сливу највише су погођене ратарске и повртларске културе и засади јагодичастог воћа.

²⁴ Миладиновић, Гавриловић, 2012, 155-156

²⁵ Прелиминарна процјена ризика од поплава на подручју Републике Српске. Књига 6 – Слив ријеке Врбас. Завод за водопривреду, Бијељина



Слика 18. Мост на ријеци Врбас у у бањалучком насељу Чесма, прије и послије поплаве (16.05.2014. године).

Поплаве у мају проузроковале су и велике штете на саобраћајној инфраструктури. *Уништено је или оштећено на десетине мостова, те локалних и регионалних путева.*

Велики дио потрошача био је погођен прекидом у снабдјевању електричном енергијом. Најгоре последице имало је становништво које је било директно изложено воденој стихији, гдје је прекид у снабдјевању електричне енергије трајао седам дана

Бактериолошом анализом воде након поплава 2014. године утврђен је висок степен контаминације и присуства фекалних вода у поплављеном подручју, али је спријечено ширење инфекција, заразних и паразитских оболења.

2.4. *Мапе ризика*

Анализа потенцијалног ризика од поплава и његово мапирање представља најважнију стручну активност у оквиру неинвестиционих мјера заштите од поплава.

Циљ и резултат израде мапе ризика од поплава, која представља први корак у изради планова управљања ризицима од поплава, је одређивање значајних поплавних подручја као подручја на којима постоји или би се могао појавити значајан ризик од поплава са штетним последицама.

Мапа ризика приказује могуће штетне посљедице поплава у односу на:

- ✓ оквирни број потенцијално угроженог становништва у поплавном подручју,
- ✓ врста и број привредних активности на потенцијално погођеном подручју,
- ✓ положај и карактеристике осјетљивих објеката (болнице, школе, домови за старе, ватрогасне јединице, штабови цивилне заштите, важна инфраструктура, итд.),
- ✓ постројења која би могла проузроковати изненадно загађење у случају поплава,
- ✓ положај и карактеристике културних добара и заштићених подручја која би могла бити потенцијално погођена поплавама.

Из горе наведеног може се закључити да је за одређивање ризика нужно одредити величину штете коју би изазвала поплава у одређеном подручју за поједини поплавни сценарио.

Мапе ризика од поплава приказују потенцијалне штетне посљедице на подручјима која су претходно одређена мапама опасности од поплава за сљедеће поплавне сценарије:

- ✓ поплаве велике вјероватноће појављивања,
- ✓ поплаве средње вјероватноће појављивање (повратно раздобље 100 година),
- ✓ поплаве мале вјероватноће појављивања, укључујући и поплаве услјед могућих рушења насипа на великим водотоцима те рушења високих брана – вјештачке поплаве.

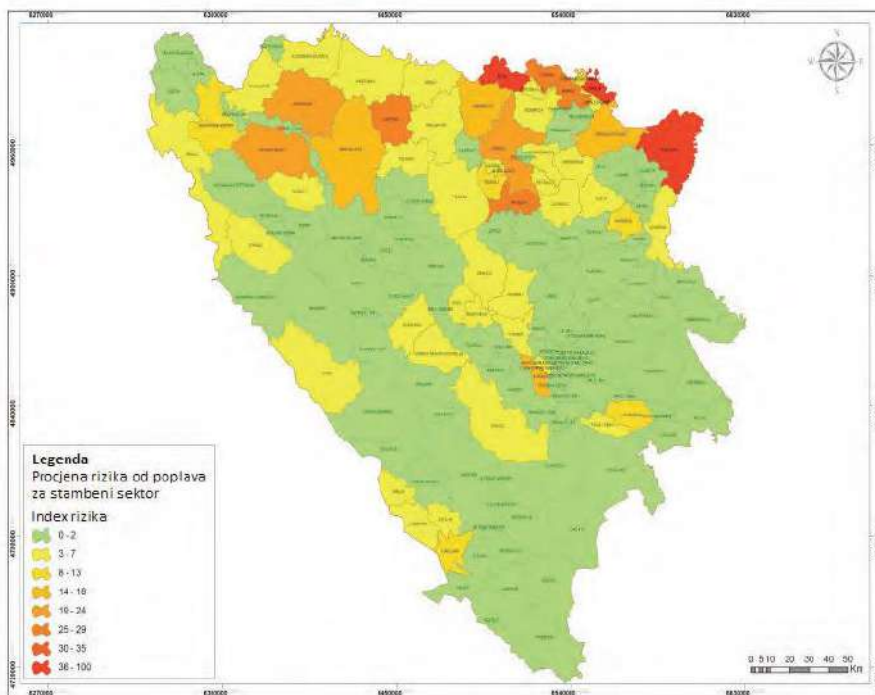
Полазећи од одредби Директиве 2007/60/ЕЗ Европског парламента и Вијећа од 23. октобра 2007. о процјени и управљању ризицима од поплава, на мапама ризика од поплава требају бити приказани сљедећи садржаји:

- ✓ Број угроженог становништва по насељима (до 100, од 100 до 1.000, више од 1.000)
- ✓ Подаци о коришћењу земљишта (насељена подручја, подручја привредне намјене, интензивна пољопривреда, остала

- пољопривреда, шуме и ниска вегетација, мочваре и оскудна вегетација, водене површине),
- ✓ Подаци о инфраструктури преузети од надлежних институција и/или прикупљени из јавних извора података.

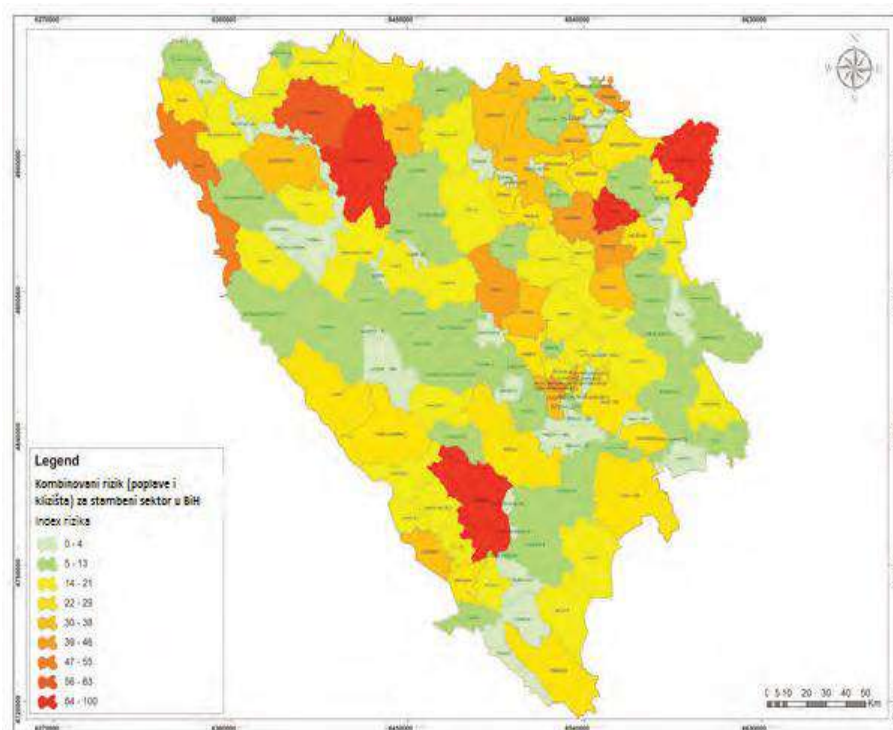
*Укупна површина БиХ која је изложена изразито високом ризику од поплава износи **97.391 ha**, док укупна површина БиХ која је изложена изразито високом ризику од клизишта износи **7.571 ha**. Укупан број становника који живе у подручјима изложеним изразито високом ризику од поплава је **283.777**, док укупан број становника који живе у подручјима изразито значајног ризика од клизишта износи **260.731**. Насељена подручја под изразито значајним ризиком од поплава покривају површину од 8010,4 ha, а под изразито значајним ризиком од клизишта површину од 740,7 ha.*

Слика 19- Значајна поплавна подручја – Мапе опасности од поплава у за насељена подручја у Српској и БиХ²⁶



²⁶ Procjene rizika od poplava i klizišta za stambeni sektor u Bosni i Hercegovini, Sar.2015.

Слика 20. Значајна поплавна подручја – Мапе опасности од клизишта у за насељена подручја у Српској и БиХ²⁷



Мапа ризика за поплаве показује да је највећем ризику од поплава за стамбени сектор, изложен доњи ток Врбаса, средњи и доњи ток Сане и Уне, ток Саве и ток ријеке Дрине

Процјена ризика комбиноване опасности је урађена интеграцијом ризика од поплава и ризика од клизишта за стамбени сектор у Српској и БиХ. Резултат ове интеграције је база података чији резултат су комбиноване мапе ризика. Као резултат интегрисаних мапа ризика препозната су подручја под значајним ризиком што је полазна основа за утврђивање техничких, социоекономских критеријума за одбрану и превентивно дјеловање.

²⁷ Procjene rizika od poplava i klizišta za stambeni sektor u Bosni i Hercegovini, Sarajevo.2015.

2.4.1. Угрожавање покретног и непокретног културно-историјског и природног наслеђа

Поплава и изливање подземних вода у Спомен подручју Доња Градина, која угрожава меморијални комплекс, представља реалан сценариј који се у прошлости догодио више пута, а посљедњи пут у прољеће 2014. године, када је услед изливања ријека Саве и Уне, те избијања подземних вода, под водом било око 45% Спомен подручја.

Ободни дио Спомен подручја Доња Градина налази се на ушћу ријеке Уне у ријеку Саву и припада сјеверозападном, равничарском дијелу територије општине Козарска Дубица, на простору ограниченом ријеком Савом, ушћем Уне и рукавцем Тишина.



Слика 21: Ријека Сава и спомен подручје Јасеновац и Доња Градина²⁸

²⁸ Google maps

2.5. Заштита од поплава

Заштита од поплава у Српској може се класификовати на:

- ✓ Институционални и
- ✓ Правни оквир.

2.5.1. Институционални оквир управљања водама

У Републици Српској је управљање водама уређено на сличан начин као и у Федерацији БиХ.

Основни орган који врши управни, стручни и други напор је у надлежности *Министарства водопривреде*.

Агенције за воде и Републичко јавно предузеће доносе своје програме одржавања водних објеката на које сагласност даје Министарство. Оваква рјешења не чуде, уколико се узме у обзир да су исте године донесени Закони о водама у оба ентитета уз придржавање одредби међународних уговора које је Босна и Херцеговина раније потписала или преузела из ранијег периода те потписане конвенције и споразуми из ове области.

2.5.2. Правни оквир

У Српској је донешен Закон о водама као и низ подзаконских аката потребних за провођење закона.

Законом о водама у Републике Српске се уређују начин интегралног управљања водама на територији Српске, а што укључује заштиту вода, коришћење вода, заштиту од штетног ђеловања вода, уређење водотока и других водних тијела. Овим законом се још уређује институционални оквир, начин финансирања ђелатности, координација са ФБиХ у управљању водама и друга питања везано за интегрално управљање водама. Законом се утврђује обавеза доношења планова управљања за обласни ријечни слив ријеке Саве и ријеке Требишњице.

План одбране од поплава у Републици Српској је донијела Влада Српске и он представља основни документ за координацију и спровођење дјелатности од значаја за заштиту и спасавање од поплава.

Главни оперативни план за одбрану од поплава доноси Министар пољопривреде, шумарства и водопривреде за сваку годину, а истим се утврђује начин провођења мјера активне одбране од поплава на изграђеним водопривредним објектима, у вријеме непосредне опасности од појаве великих (поплавних) вода.

Савјет министара Босне и Херцеговине је у новембру 2014. године усвојио "Акциони план за заштиту од поплава и управљање ријекама у БиХ 2014-2017".

План је усвојен на тражење Европске уније, а након катастрофалних поплава које су задесиле цијелу регију 2014.године. ЕУ је инсистирала на доношењу Акционог плана, како би осигурала већи степен међусобне координације и усаглашавања у питањима заштите од поплава и управљања водама на нивоу БиХ.

Акциони план треба да допринесе уклањању недостатака у системима заштите од поплава и управљања водама, поузданијем и усаглашенијем метеоролошком и хидролошком мониторингу и прогнозама поплава, ефикаснијим раним обавјештавањем и упозоравањем, заштитом и спасавањем становништва и материјалних добара.

Како би се санирале посљедице поплава и постигла одговарајућа побољшања система заштите од поплава и управљања водама, планом је дефинисано шест кључних мјера:

1. Санирање штета насталих од поплава, ерозија и бујица у 2014. години на постојећим заштитним водним објектима, ријечним коритима и каналима у погођеним подручјима;
2. Усклађивање "Система заштите од поплава у БиХ" са ЕУ Директивом 2007/60/ЕЦ о управљању ризицима од поплава;
3. Усвајање нових техничких рјешења заштите од поплава, ерозије и бујица за насеља и градове који нису имали изграђене заштитне водне објекте и изградња нових објеката;

4. Успостављање хидролошког прогнозног система у БиХ;
5. Јачање капацитета институција надлежних за управљање водама у БиХ, обезбјеђење одговарајућег нивоа координације и сарадње са другим институцијама у БиХ и обезбјеђење одговарајућег учешћа у раду међународних тијела;
6. Управљање водама.

За координацију спровођења мјера утврђених -Акционим планом за заштиту од поплава и управљање ријекама у БиХ 2014-2017- задужено је Министарство спољње трговине и економских односа Босне и Херцеговине.

2.5.3. Постојећа заштићеност од поплава у Српској

Од поплавних великих вода у БиХ примјерено су заштићена подручја уз ријеку Саву и донекле уз ријеку Неретву (гдје проблем најчешће представља неодговарајуће управљање хидроакумулацијама), док су на притокама Саве заштитни системи недовршени или их уопште нема, изузимајући урбане цјелине. На подручју Врбаса, сем два насипа у граду Бања Лука, нема система заштите од поплава.

2.5.3.1. Насипи и црпне станице у Републици Српској

Подручје Дубичке равни (унски насип дужине 16,10 km, насип уз Бињачку дужине 17,00 km, савски насип дужине 33,10 km, ободни канали дужине 7,10 km),

Подручје Лијевче поља (Савски насип укупне дужине 32,20 km, десни Јабланички насип дужине 8,50 km, десни Врбаски насип дужине 10,80 km, ободни канали дужине 22,50 km),

Подручје Средња Посавина-Лончари (Савски насип дужине 2,60 km, Тињски насип дужине 0,15 km, канали укупне дужине 25,625 km),

Подручје Ивањско поље (Савски насип укупне дужине 28,199 km, канали 8,53 km),

Подручје Средња Посавина-Шамац (Савски насип укупне дужине 88,30 km, насип уз ријеку Босну дужине 0,50 km, канали укупне дужине 17,529 km),

Подручје Семберије (Савски насип укупне дужине 20,20 km, Дрински насип дужине 10,00 km,

У Републици Српској постоји укупно 21 црпна станица укупног капацитета $108,20 \text{ m}^3/\text{s}$.²⁹



Слика 22: Насип на ријеци Сави код Бијељине

Савски насип у Бијељини чека санацију Свијетске банке. У поплавама 2014. године пробијен је на пет мјеста.



Слика 23: Насип на ријеци Врбас у насељу Чесма, Бања Лука

У бањалучком насељу Чесма изграђено је 2 km насипа. У поплавама 2014. ријека Врбања је пробила насип носећи бетонске блокове тешке неколико

тона. Бетонска санација насипа није урађена, што значи да ће у случају јачих киша Врбања опет пробити насип.

2.5.4. Савремене мјере борбе против поплава и њихових посљедица

- ✓ Модерни насипи - Савски насип у Загребу - примјер уређеног насипа

²⁹ Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, Источно Сарајево 2013. године



Слика 24: Савски насип у Загребу.

Савски насип у Загребу је примјер уређеног и модерног ријечног насипа.

Насип посједује модерну расвјету, тркачку стазу и станице са питком водом.

✓ Интернет портали и апликације за мобилне телефоне



Слика 25: Насловна страна портала poplave.org

На порталу можете пронаћи корисне информације о поплавама и мјерама превенције као и приручнике Како прије поплаве, Како за вријеме поплаве и Како након поплаве.

✓ Пројекти и образовање кадрова



Слика 26: Лого пројекта НатРиск

Пројекат се базира на проширењу капацитета у земљама западног Балкана за образовање кадрова за борбу против природних непогода

✓ Фонд солидарности

Као једну од мјера ублажавања посљедица од поплава Влада Републике Српске је оформила фонд солидарности, док је за приоритетну санацију поплавлених објеката додјељивана једнократна

новчана помоћ у вриједности од **5.000 КМ** за свако поплављено домаћинство

2.6. Улога појединца у случају поплава

Иако сви нивои власти раде на томе да се смањи утицај штетног дејства поплава, улога појединаца је такође важна.

*Шта предузети су случају поплава?*³⁰

Сваки грађанин сноси одговорност за заштиту своје породице, имовине и окружења. Утицај поплава може бити редукован уколико се предузму превентивне радње.

Ово подразумјева три основна корака дјеловања:

- Наћи одговор на питање шта радити прије, за вријеме и након поплаве.
- Направити план спасавања чланова породице и имовине.
- Прибавити комплет за прву помоћ, тако да цијела породица може преживјети изолацију од 72 сата..

а. Важни документи:

- Све важне документе (пасоше, возачке и личне карте, дипломе) склоните на сигурно, а уколико су документи оштећени у поплави, похраните их на сухо и хладно мјесто до даљњег.
- Фото-апаратом или камером забиљежите све посљедице поплаве, ако је то могуће. Процјените ниво штете коју вам је причинила поплава консултујући се са осигуравајућом кућом или адвокатом.

У условима поплаве нећете имати струју или питку воду. *Обезбиједите себи залихе хране и воде за најмање 72 сата. Поред хране и воде, требаћу вам и ручна батерија, батерије за њу, радио на батерије. Цијели пакет прве помоћи не смије бити превише*

³⁰ Learning to live with Floods Natural Hazards and Disasters, Sri Lankan - German Development Cooperation, 2008.

тежак и мора се налазити на доступном мјесту. Сви у домаћинству треба да знају гдје се налази пакет са првом помоћи.



Слика 27. Пакет прве помоћи у случају поплаве.

Пакет се састоји од:

- ✓ Воде — Најмање двије литре воде по особи на дан. Воду треба држати у мањим боцама ради лакшег преноса.
- ✓ Хране која није кварљива, као конзерве енергетске напитке и сува храна.
- ✓ Ручног отварача за конзерве.
- ✓ Ручне батерије (и додатних батерија за напајање).
- ✓ Радио на батерије (и додатних батерија за напајање).
- ✓ Комплет прве помоћи (завоји, фластери итд.)
- ✓ Посебених ставки као што су преписани лијекови, дјечија храна, чизме итд.

2.7. Позитиван примјер Републике Аустрије у превентивном дјеловању против поплава

- ✓ Дунав је у Бечу раздвојен на Стари и Нови Дунав.



Слика 28: Беч - Стари и Нови Дунав

- ✓ Металне бране у Бечу - Аустрија



Слика 29: Мобилне металне бране

✓ Куће отпорне на поплаву



Слика 30: Изградња објеката отпорних на поплаву.

✓ Осигурање

Национални програм осигурања подразумјева да све области које се налазе на мапама ризика морају осигурати, у компанијама за осигурање, од евентуалних поплава.

✓ Национална компанија

Национална компанија за превенцију и борбу против поплава у Аустрији броји 90 запослених и има годишњи буџет од 30 милиона евра.

Компанија располаже са возним парком (аутомобили и камиони), машином за пуњење врећа пјеска и електронске системе детекције пораста водостаја.

Укупно „чувају“ 250 km водних токова и то ријеке: Дунав, Таја и Морава

2.8. Личне приче: „Данас у спаваћој соби умјесто паркета имамо керамичке плочице“³¹

Госпођа Љиља се након ратних дешавања 1995. године доселила у Приједор. Мајска поплава 2014. године погодила је и њу, а у кућу јој је ушло скоро два метра воде.



“Обавјештење од надлежних нисмо добили, али смо сами схвати шта се дешава, мада нико није очекивао штету таквих размјера. Данас ми све дјелује ко филм. Како је вода надирала, покушавала сам да спасим документа и успомене. У моменту нисам препознала себе, дјеца спашавају ствари, а ја плачем, не могу се зауставити. Питам

се чиме смо заслужили судбину да све што створимо однесе рат или вода. Ходам по кући, у води до чланака, у сљедећем тренутку вода ми је до грла, а ја и даље вадим ствари из регала, несвјесна да бих за који минут и голи живот могла изгубити”.

Љиља је стамена жена која данас сталожено прича о муци коју је доживјела и преживјела.

“Када је постало јасно да ће вода у потпуности потопити доњи спрат куће, попели смо се на горњи, незавршен. Гледам кроз прозор, а видим Венецију. Не видим стабла, ни ограде, само мутну воду у којој пливају змије. Горе смо провели 24 часа, без воде, без хљеба. На крају смо платили да нам чамцем допреме воду”.

Љиља није стигла да се опорави од мајских, а већ су стигле и октобарске поплаве.

“Кад је била поплава у октобру мислила сам да ћу умријети. Мени је све дјеловало као ратно стање. А кад се вода повукла, ништа од оног

³¹ Преузето са www.poplave.org

што си заштитио, пасоше, возачке и личне карте, ништа не можеш да пронађеш. То је ситуација у којој ниси прибран, ниси свој. Сва документа смо вадили наново”.

Намјештај нисмо спасили, све је завршило у чељустима машина које су га одвезле на депонију.

“Данас ми то значи мало”, каже Љиља, „али у тренутку када посматраш како машина дроби намјештај, имаш осјећај да ти дроби и прошлост”.

На питање да ли је спремила пакете за неке будуће непогоде Љиља сасвим разумно одговара да није.

“Па какав би то живот био, да си стално у страху, стално у припреми? Очврсла сам од тада, схватила сам да само сам себи можеш помоћи, психички се спремити, а материјалне ствари ми данас мало значе.”

Ипак, пренула се на тренутак, па упитала “Када је сљедеће првенство у фудбалу?” Љиљи се у памћење урезало да је сваке четири године стигне нека невоља са водом.

“Вода нађе пут, извире из земље, кроз темеље, кроз плочу и паркетe”.

На питање како се заштитила од неке будуће поплаве, Љиља кроз шалу одговара да је кућу обновила по угледу на Италијане.

“Сада имамо керамичке плочице и у спаваћим собама”.

Љиља није изгубила наду да ће градске власти чути вапаје људи који, као и она, страхују од сваке кише.

“Имам наду да ће направити насип, да ће нас ипак заштити. Ако насипа нема, ако се ријека излије, ма колико мало, она нађе пут, рупица је довољна да нам вода уђе у кућу”.

3. ЗЕМЉОТРЕСИ



Земљотрес је подрхтавање тла услед наглог поремећаја у унутрашњости Земље, који изазива ослобађање огромне количине енергије у кратком временском периоду у виду сеизмичких таласа.³²

Земљотрес је свако изненадно подрхтавање тла изазвано кретањем сеизмичких таласа кроз земљу. Сеизмички талас настаје када се нагло ослободи енергија, најчешће енергија настала кретањем тектонских блокова у кори земље или, ријеђе вукланском активношћу или ударом великих таласа од морску обалу (цунами).

Настају најчешће тамо гдје долази до додиривања или преклапања тектонских плоча. Највећа трусна подручја налазе се управо у рејонима, гдје тектонске плоче додирује једна другу.³³

³² Natural Disasters 9th Edition, Patrick Leon Abbott, McGraw-Hill Education 2013

³³ Britannica encyclopedia

3.1. Врсте земљотреса³⁴

1. Земљотреси изазвани помјерањем тектонских плоча:

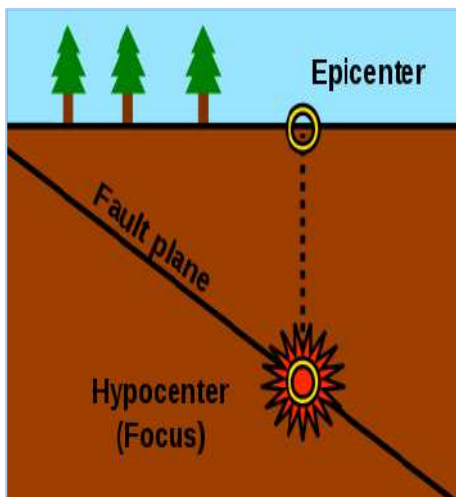
Земљина кора је подијељена на тектонске плоче", шест плоча величине континената и четрнаест подконтиненталних плоча. Ове плоче се помијерају једна у односу на другу и током својих кретања клизе једна поред друге или једна плоча подилази испод друге плоче. Треће ових плоча изазива подрхтавање тла.

Простор Балкана и Републике Српске налази се у другом по величини тектонском појасу (Alpide Belt), који се протеже кроз Медитеран и у њему се дешава 15 посто свих земљотреса.

Наука која се бави потресима назива се сеизмологија, но упркос њеном напретку и новим сазнањима, тешко је предвидети појаву потреса и његове посљедице.

2. Земљотреси изазвани цунамијима и вулканима:

Слика 29: Жариште, епицентар, расјед земљотреса



Жариште је мјесто у унутрашњости земљине коре гдје исходи земљотрес (хипоцентар, фокус).

Епицентар земљотреса је вертикална пројекција жаришта земљотреса на површину Земље

Магнитуда је јачина земљотреса тј. мјера сеизмичке енергије ослобођене у жаришту.

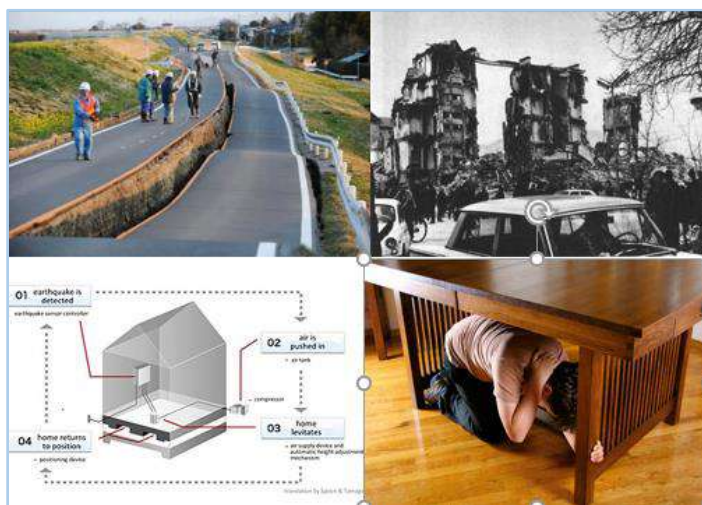
Расјед је механички дисконтинуитет стијенске масе, по којем се одиграло кретање земљаних блокова.

³⁴ Natural Disasters 9th Edition, Patrick Leon Abbott, McGraw-Hill Education 2013

Приликом расједања долази до кретања блокова. Површ по којој су се кретани блокови, назива се расједна површ. Уколико је расједна површ под неким углом у односу на хоризонталу, разликује се повратно крило, изнад, и подинско крило, испод раседне површине.

Земљотреси на територији Републике Српске су тектонског аутохтоног поријекла. Поред аутохтоне сеизмичности, територија Републике Српске је изложена и сеизмичком дјеловању земљотреса са територије земљотреса из сусједних земаља.

Концентрација епицентара земљотреса је највећа у области *Херцеговине и ширем подручју Бања Луке*. Геотектонски гледано ту се налазе регионалне и друге расједне структуре гдје су видљиви знаци изражене деструкције терена. Најчешћа дубина хипоцентара земљотреса креће се од 11-18 километара, док се најдубљи хипоцентри земљотреса јављају на ширем подручју Бања Луке, гдје дубина износи 20-30 километара.



Слика 32. Посљедице земљотреса и неке од мјере превенције и спасавања

3.2. Скале за мјерење земљотреса

Осим лоцирања епицентра једног потреса врло је битно квантификовати и његову јачину.

Снага потреса се може одредити преко *магнитуде* или преко *интензитета потреса*.

Земљотрес може имати само једну магнитуду, јер то представља количину ослобођене енергије у хипоцентру, ***а може имати више интензитета*** у зависности гдје се посматра разорно дејство земљотреса.

1. Скала за процјену интензитета земљотреса:
 - ✓ Медведев-Спонхауер-Карник скала, такође позната као МСК или МСК-64 је макросеизмичка скала која користи интензитет за процјену дејства земљотреса на основу уочених ефеката. Ова скала за оцјену интензитета земљотреса је у употреби и представља модификацију MCS (Меркали-Канкани-Зибберг). Скала је заснована на искуствима из примјене модификоване Меркалијеве скале, а користи се у Европи од 1980-тих година. Скала има 12 степени изражених у римским бројевима и при одређивању степена интензитета узима се у обзир.
2. Скала за процјену магнитуде земљотреса:
 - ✓ Магнитуда земљотреса представља јединицу мере количине ослобођене енергије у хипоцентру. Изражава се магнитудном скалом Рихтера која нема горњу границу, али пошто још није забележен земљотрес јачине 10, обично се представља до 9 јединица.

3.3. Сеизмогена подручја у Српској и мапа ризика

Сеизмичност Републике Српске дефинишу сеизмогене зоне утврђене на основу историјских података о најјачим земљотресима који су погодили Српску. У *Табели 6* су приказане сеизмогене зоне на територији Републике Српске са максимално очекиваним магнитудама земљотреса. Сеизмогене зоне, као и максималне магнитуде, дефинисане су на основу историјских података догођених земљотреса.

Сеизмички хазард представља вјероватноћу појављивања земљотреса одговарајућих карактеристика у оквиру одређеног временског периода и на одређеном мјесту.

Табела 6: Угроженост од земљотреса у Српској у MCS скали³⁵

Максимално очекивани интензитет	Укупна површина РС у зони (km ²)	Процентуална заступљеност површине у зони	Укупно становника у зони	Процентуална заступљеност становништва у зони
VII	9,363.45	38.38%	495,946	34.61%
VIII	13,985.00	57.33%	841,495	58.72%
IX	1,047.53	4.29%	95,596	6.67%
	24,395.98	100.00%	1,433,037	100.00%

Зона IX степена сеизмичког интензитета угрожености од земљотреса– разоран земљотрес:

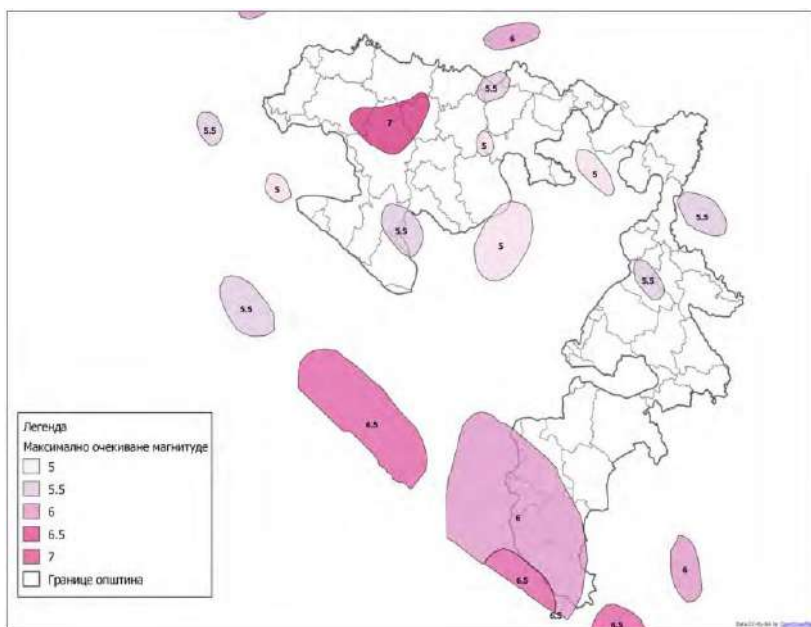
Зона максимално очекиваног интензитета од IX степени по Меркалијевој скали јавља се, према сеизмолошкој карти за период од 500 година, на ширем бањалучком подручју и на југу Херцеговине. Ова зона обухвата 4.29% територије Републике Српске, односно 1,047.54 km², од чега на подручју Крајине:

- ✓ 24% територије Града Бања Лука и 54,000 становника,
- ✓ 62% територије општине Челинац и 10,500 становника,
- ✓ 43% територије општине Лакташи и 17,000 становника.

На подручју наведене три локалне заједнице, око 81.500 становника живи у зони IX.

Нема података о објектима, али треба да се зна да овај степен сеизмичког интензитета подразумејева, зависно од типа и старости објеката, тешка конструктивна оштећења и рушење објеката. У Херцеговини у овој зони се налази 41% територије града Требиње и 12,500 становника.

³⁵ Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, И. Сарајево 2013. године.



Картограм 4: Карта сеизмогених зона Српске³⁶

На слици се види да су најзначајније сеизмогене зоне на територији Републике Српске бањалучко сеизмогено подручје и подручје Љубиња, које је дио веће сеизмогене зоне

3.3.1. Бањалучко сеизмогено подручје

Бањалучко сеизмогено подручје обухвата простор од око 10.000 km², односно простор на растојању од 50 km око Бања Луке. Према историјским подацима којим располажемо, бањалучко жариште карактеришу 4 серије земљотреса:

- ✓ Прва серија земљотреса десила се 1888. године, а представник серије је земљотрес који се десио 20.05.1888. године, магнитуде

³⁶Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, Источно Сарајево 2013. године - проф. Др. Драго Тркуља

5.7 јединица Рихтерове скале и интензитета VII степени MCS скале.

- ✓ Друга серија десила се 1935. године, а најјачи од укупно 7 земљотреса који су се у тој серији десили је земљотрес од 11.10.1935. године магнитуде 5.1 јединица Рихтерове скале и интензитета VII степени MCS скале.
- ✓ Трећа серија десила се 1969. године, када се од 26.10. до 31.12. десило више земљотреса од којих је најјачи био 27.10.1969. године у 09 сати 10 мин у Бањој Луци. Магнитуде 6.6 јединица Рихтерове скале и интензитета IX степени MCS скале.
- ✓ Четврта серија земљотреса десила се 1981. године, а представник серије је земљотрес који се десио 13.08.1981. године, магнитуде 5.4 јединица Рихтерове скале и интензитета VIII степени MCS скале.



Слика 33:

Земљотрес у
Бањој Луци
27.10.1969.

Земљотрес који је погодио Бањалуку 1969. разорио је град. Погинуло је 15 људи, више од хиљаду је било повријеђено, материјална штета била је огромна.

Земљотрес је био јачине IX степени по Меркалијевој, или 6.6 степени по Рихтеровој скали. Почео је претходним ударом, у ноћи 26. октобра у 2.55; подрхтавање тла се наставило до 8.53.

Хипоцентар је био 20 километара испод града.

Потпуно је уништено 86.000 станова, велика оштећења нанијета су школским (266), културним (146), здравственим (133) и друштвеним и објектима јавне управе администрације (152).

Привреда је претрпела значајне губитке, сва предузећа су наредни период радила са значајно смањеним капацитетима, а нека су потпуно престала са производњом.

У земљотресу је страдала и зграда чувене Реалке (Бањалучке Гимназије), коју је од 1895. до 1898. године градио познати предузимач Хиполит Покорни. Била је то најљепша зграда из аустро-угарског периода, понос града, али је у земљотресу озбиљно оштећена, па је наложено њено рушење 31. јануара 1970. године.



Слика 34: „Криви сат“ на тргу Крајине у Бањој Луци показује вријеме разорног удеса

Као сјећање на земљотрес у Бањој Луци, на Тргу Крајине, постављен је споменик "криви сат", чија казаљкама показују тачно вријеме када се земљотрес догодио - 9.11 часова.

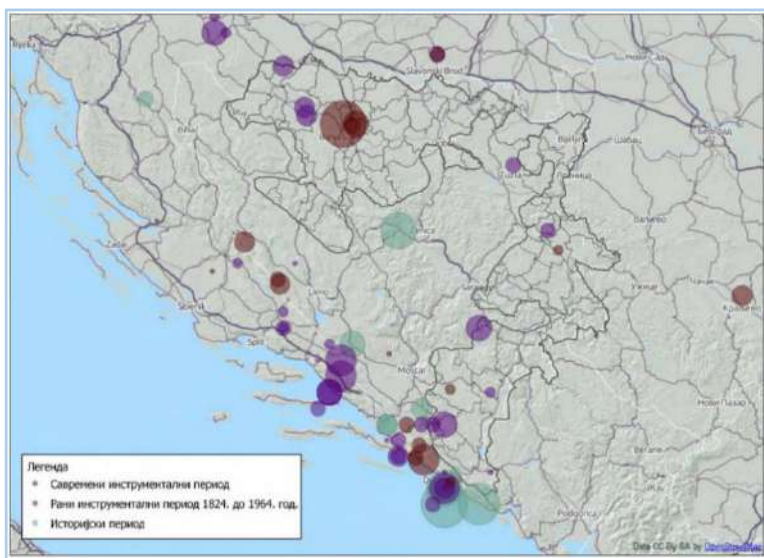
3.3.2. Сеизмичка активност на територији Српске

Сеизмогену активност на територији Српске можемо дијелити на три периода:

- ✓ **Историјски период до 1823. године** – Земљотресе овог периода, због оскудних хронолошких забиљежака на основу којих су лоцирани, одликује мала тачност географских координата, интензитет земљотреса је одређен на основу малог броја и недовољно прецизних података, а дубина хипоцентра није дефинисана.

- ✓ **Рани инструментални период 1824.-1964. године** – Обимна база макросеизмичких података за јаке земљотресе овог периода, омогућила је основу за просторно и енергетско дефинисање ових земљотреса са довољном тачношћу за израду карата сеизмичке опасности.
- ✓ **Савремени период после 1964. године** – Савремени период сеизмичке активности се одликује различитим обимом и квалитетом сеизмолошких података. Регистрације земљотреса из тог периода, слѣдствено публикованим сеизмолошким подацима о главним параметрима земљотреса могу сматрати валидним за прорачун сеизмичке опасности.

Карта епицентара најјачих земљотреса на територији Српске, указује да је сеизмички најактивније подручје бањалучке Крајине и источне Херцеговине.



Картограм 5: Карта епицентара најјачих земљотреса (магнитуда ≥ 5.0 јединица Рихтерове скале) на територији Републике Српске и окружења³⁷

³⁷ Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, И. Сарајево 2013.

Р.бр.	Година	Мјесец	Дан	Вријеме	Геог.шир.	Геог.дуж.	Дубина	Магнитуда	Регија
1.	1969	10	27	8:10:58	44.85	17.22	33.0	6.6	Бања Лука
2.	1927	2	14	3:43:24	43.00	18.10	18.0	6.0	Љубиње
3.	1962	6	11	7:15:40	43.60	18.40	14.0	6.0	Трново
5.	1981	8	13	2:58:13	44.85	17.33	16.0	5.7	Бања Лука
6.	1861	12	18	8:20:00	45.20	16.70	23.0	5.5	Коз. Дубица
7.	1888	4	20	10:30:00	44.90	16.90	20.0	5.5	Омарска
8.	1888	5	20	10:30:00	44.95	16.88	16.0	5.5	Козарац
9.	1907	8	1	10:07:40	43.00	18.00	12.0	5.4	Љубиње
10.	1969	10	26	15:36:52	44.84	17.30	20.0	5.3	Бања Лука
11.	1908	12	25	21:58:00	44.20	19.00	9.0	5.3	Власеница
12.	1902	10	25	21:44:48	43.20	18.50	27.0	5.2	Гацко
13.	2003	12	14	10:09:29	44.08	19.09	20.0	5.1	Хан Пијесак
14.	2005	9	27	0:25:34	43.22	18.15	15.0	5.1	Невесинје
15.	1906	7	4	2:31:10	42.70	18.50	20.0	5.0	Требиње

Табела 7: Параметри најјачих хемљотреса са епицентром на територији Српске³⁸

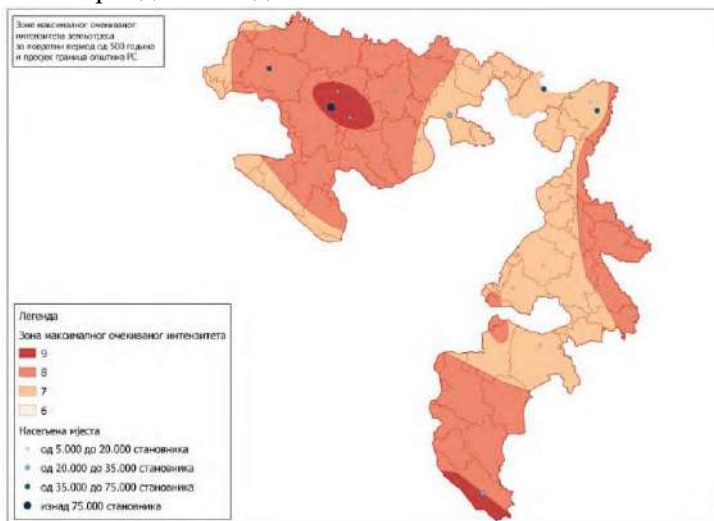
³⁸ Републички хидрометеоролошки завод Р. Српске

3.4. *Мапе ризика*

Сеизмички хазард - Представља вјероватноћу појављивања земљотреса одговарајућих карактеристика, у оквиру одређеног периода времена и на одређеном мјесту, који ће се на одређени начин манифестовати на тој локацији. Сеизмички хазард се изражава са три међусобно зависна елемента: *амплитудом кретања тла, повратним периодом времена и вјероватноћом реализације таквог догађаја.*

Сеизмички ризик - Представља степен могућих губитака људских живота и материјалних добара у случају појаве земљотреса одређеног интензитета на одређеном подручју и обично се изражава релативним бројевима (у односу на максимално могући губитак). Математички се дефинише као конволуција сеизмичког хазарда и функције повредљивости објекта (квалитета или сеизмичке отпорности објекта).

На приложеној карти су максимални интензитети очекиваних потреса изражени у степенима МСК-64 скале са вјероватноћом 63% и за повратне периоде 500 година.



Картограм 8 Зоне максималних очекиваних интензитета земљотреса за период од 500 година у Српској³⁹

³⁹ Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, И. Сарајево 2013.

3.5. Сеизмолошки мониторинг Републике Српске

Сеизмолошки мониторинг Републике Српске обавља се према *Закону о сеизмолошкој дјелатности* и подразумејева пројектовање и одржавање националне сеизмолошке мреже; регистравање, прикупљање, обраду и архивирање података о сеизмичким догађајима; израду сеизмолошких карата и друго.

Сеизмолошку мрежу Републике Српске чини осам дигиталних аутоматских станица од којих је седам краткопериодичних станица намијењених регистравању локалних потреса, а једна сеизмолошка станица је намијењена праћењу глобалних сеизмичких догађања. Прва сеизмолошка станица у Бања Луци инсталисана је и пуштена у рад после земљотреса 1969. Године, од када почиње развој сеизмолошке службе.

Код	Мрежа	Координате	Надморска висина	Сензор
BLY	MN	44.749° 17.175°	256m	STS-2
BLJ	WS	44.754° 19.193°	97m	SM-2
DOB	WS	44.726° 18.089°	147m	SM-2
HAPS	WS	44.086° 18.951°	1199m	KS2000
MRAK	WS	45.013° 16.900°	850m	KS2000
PRJ	WS	44.972° 16.713°	141m	SS-1
TREB	WS	42.706° 18.344°	275m	SS-1
MGRS	WS	44.411° 17.084°	560m	LE-3D Lite
RUDO	WS	43.618° 19.370°	413m	SM-2

Табела 8: Сеизмолошка мрежа Републике Српске⁴⁰

⁴⁰ Републички хидрометеоролошки завод, Бања Лука

Легенда: Бања Лука (BLY), Приједор (PRJ), Мраковица (MRAK), Добој (DOB), Мркоњић Град (MRK), Бијељина (BLJ), Хан Пијесак (HAPS), Требиње (TREB) и привремена станица у Руднику Сасе у Сребреници

Сеизмометри: BB – широкопојасни сеизмометар, SP – краткопериодични сеизмометар, STS-2 – Streckeisen широкопојасни сеизмометар, KS2000-Geotech широкопојасни сеизмометар, SS-1 – Kinematics сеизмометар 1s, SM-2 – сеизмометар до 2s, S5S – сеизмометар 5s, Le3D Lite – сеизмометар 1s

Процес дигитализације сеизмолошке мреже започео је 2003. године, набавком првих дигиталних сеизмолошких станица, док је аутоматско прикупљање сеизмолошких података у реалном времену започело 2007. године. Прва и за сада једина широкопојасна станица на територији Републике Српске која је укључена у Медитеранску сеизмолошку мрежу инсталисана је у Бања Луци 2009. године, захваљујући сарадњи са Институтом за геофизику и вулканологију из Рима која управља Медитеранском мрежом.

3.6. Мјере превенције штете од земљотреса у Српској

1. **Проширити постојећу мрежу сеизмолошких станица, уз побољшање постојећих локација и опреме.** На одговарајућој локацији за инсталацију станице неопходно је изградити сеизмолошки шахт са надземном кућицом, обезбиједити стално напајање и непрекидан пренос података.
2. **Обезбиједити стабилан пренос података у реалном времену – VSAT.** Непходно је обезбиједити алтернативни пренос података сателитским интернетом на локацији Бањ брдо и на још једној резервној локацији, најбоље на подручју Источне Херцеговине. Идеално би било да све станице имају обезбијеђен сателитски пренос података. Вриједност сателитског преноса података је промјенљива, зависи од провајдера који обично инсталише своју опрему на жељеном броју локација, а затим наплаћује услугу на мјесечном нивоу.
3. **Омогућавање начина рада по систему 24/7/365.** Да би се омогућио 24 часовни начин рада, као што је предложено,

неопходно је омогућити попуњавање свих радних мјеста систематизованих у Сектору за сеизмологију. Да би се ова мјера спровела, неопходно је добијање сагласности Владе Републике Српске и проширење Буџета на тој позицији.

4. **Сеизмолошки мониторинг објеката посебне намјене.** Код објеката од посебног значаја као што су енергетски и индустријски објекти, вјештачке акумулације и бране на њима, важни мостови и тунели и други објекти од важности за Републику Српску, неопходно је спроводити сеизмолошки мониторинг инсталацијом акцелерометара за праћење динамичког одговора објекта. Ова област је дефинисана Правилником о техничким нормативима за сеизмичко осматрање високих брана, те Правилником о вршењу техничког прегледа објеката и издавању одобрења за употребу и осматрање тла и објеката у току грађења и употребе.
5. **Израда нове мапе сеизмичког хазарда Републике Српске.** Неопходно је израдити Мапу сеизмичког хазарда Републике Српске, која ће умјесто интензитета изражавати очекивана максимална хоризонтална убрзања. Ова мапа ће омогућити коришћење савремених европских кодова који се односе на пројектовање у сеизмичким подручјима (Eurocode).
6. **Поштовање прописа о пројектовању и грађењу у сеизмички активним подручјима.** Као што се види из анализе ризика, цијела територија Републике Српске спада у зоне високог сеизмичког ризика (VII, VIII и IX), што подразумева стриктно поштовање прописа о пројектовању и грађењу на цијелој територији Републике Српске, а нарочито у урбаним срединама. Фреквенција појаве разорних земљотреса је мала, што има за последицу да грађани, а и надлежне институције понекад занемарују опасност од појаве земљотреса и важност поштовања прописа који регулишу ову област.
7. **Сеизмичка рејонизација и микрорејонизација.** Инжењерско–геолошким и геофизичким испитивањима ужих локација добијају се подаци о могућим утицајима особина локалног тла у условима потенцијалних земљотреса. Резултати ових истраживања омогућавају дефинисање елемената сеизмичког ризика

неопходних за израду Просторног плана Републике Српске. За већа насељена мјеста препоручује се израда Карте сеизмичке микрорејонизације, која садржи податке који се користе при пројектовању и грађењу како стамбених четврти, тако индустријских и других објеката. Карту сеизмичке микрорејонизације урбаног подручја Бања Луке израдио је Институт за земљотресно инжењерство и инжењерску сеизмологију из Скопља након земљотреса 1969. године, а урбана површина града од тада па до данас се увећала 6 пута.

8. Попис, класификација и процјена повредљивости објеката.

3.6.1. Нормативно правни оквир ангажовања субјеката система заштите у случају земљотреса у БиХ

Закони који представљају основу за спровођење заштите и спасавања људи и имовине су:

- ✓ Закон о заштити и спасавању људи и имовине у случају природних или других несрећа, "Службени гласник Босне и Херцеговине", бр. 39/03, 22/06 и 43/10
- ✓ Оквирни закон о заштити и спасавању људи и имовине у случају природних или других несрећа у Босни и Херцеговини ("Службени гласник БиХ", број 50/08)
- ✓ Методологија за израду процјене ризика Босне и Херцеговине у случају природних или других несрећа (Службени гласник Босне и Херцеговине 86/09)

Процјена ризика од природних непогода за БиХ обављена је 2012. године и представља основни документ који се користи за израду плана заштите и спасавања људи и имовине у случају природних или других несрећа у Босни и Херцеговини и Програма за развој заштите система и спасавања институција и власти БиХ. Овај документ није коначан, и као и сваки други документ представља материјал који треба ажурирати динамички. Подложно је изменама, допунама, допунама, надоградњи.

3.6.2. Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске - мјере и активности за интервентно дјеловање

Дјелатност Републичког хидрометеоролошког Завода дефинисана је:

- Законом о метеоролошкој и хидролошкој дјелатности (Службени гласник Републике Српске број 20/00 од 17. јула 2000.),
- Законом о сеизмолошкој дјелатности (Службени гласник Републике Српске број 20/97 од 28. јула 1997.),
- Законом о заштити ваздуха (Службени гласник Републике Српске број 124/11 од 14. децембра 2011.)

Дјелатност Завода се одвија кроз постојање три сектора и једног одјељења:

- ✓ Сектор за метеорологију, са два одјељења: одјељење бдијења и одјељење за климатологију и агрометеорологију у којем постоје два одсјека: одсјек за климатологију и одсјек за агрометеорологију,
- ✓ Сектор за хидрологију, са два одјељења: одјељење за хидрологију и одјељење за екологију,
- ✓ Сектор за сеизмологију, са два одјељења: одјељење за опсерваторску сеизмологију и одјељење за инструменталну и инжењерску сеизмологију.

Аутоматско лоцирање земљотреса и слање обавјештења Оперативно-комуникативном центру 121 Републичке управе цивилне заштите неколико минута након догађаја. Интервентно дјеловање Републичког хидрометеоролошког завода, Сектора за сеизмологију подразумијева правовремено обавјештавање о догођеном земљотресу. У Сектору за сеизмологију инсталисан је и конфигурисан систем за аутоматско прикупљање и обраду сеизмолошких података. Систем омогућава аутоматско одређивање параметара земљотреса (географске координате и дубина жаришта, магнитуда), у року од неколико минута од дешавања земљотреса те аутоматско генерисање и

слање обавјештења у виду СМС поруке која садржи основне податке о догођеном земљотресу. Систем технички ради и СМС поруке о догођеном земљотресу се шаљу запосленим у сеизмологији. Због недовољног броја станица и нестабилног преноса података систем није довољно поуздан да би се поруке слале и Републичкој управи цивилне заштите и другим релевантним институцијама из области заштите и спасавања.

3.7. Улога грађана у случају земљотреса

Посљедице природних непогода могу се значајно ублажити уколико су грађани информисани и упознати с начинима превенције природних непогода. Приликом настанка природне непогоде прва реакција зависи од самих грађана као појединаца, према томе грађани постају главни актери. Сходно овоме неопходно је да грађани посједују знање о опасностима, како реаговати на њих, те начин сарадње с другима су од круцијалне важности.

Шта чинити за вријеме земљотреса?⁴¹

- ✓ Останите мирни и присебни и не дозволите да вас обузме паника.
- ✓ Будите свјесни да су неки земљотреси само почетни и да након њих може доћи до јачих.
- ✓ Не стварајте панику!
- ✓ Не покушавајте бјежати!
- ✓ Спустите се на под, склупчајте се и заклоните главу.
- ✓ Нађите заклон на сигурним мјестима у кући као што су носиви зидови, испод стола, чврстог намјештаја, и останите тамо док потрес траје.

⁴¹ „Приручник за понашање у случају природних или других несрећа” је изradio Сектор за заштиту и спасавање Министарства сигурности Босне и Херцеговине у сарадњи са Републичком управом цивилне заштите Републике Српске и Федералном управом цивилне заштите Федерације Босне и Херцеговине уз финансијску и подршку УНИЦЕФ-а и УСАИД-а у БиХ.

Уколико сте на улици, опасност од обрушавања високих зграда је велика, стога се склоните на довољну удаљеност од опасности обрушавања димњака, цријепова, стакла и заштите главу рукама или торбом.

Уколико се налазите у возилу у покрету:

- ✓ Зауставите се на мјесту гђе је то дозвољено и сигурно.
- ✓ Избјегавајте заустављање у близини зграда, дрвећа, надвожњака, подвожњака, електричних водова и мостова.
- ✓ Опрезно возите након престанка потреса. Избјегавајте правце који укључују прелазак моста или рампе.

Уколико се нађете под рушевинама

- ✓ Не палите шибицу.
- ✓ Не крећите се.
- ✓ Уста прекријте тканином или рупчићем.
- ✓ Ударајте о цијеви или зид како бисте обавијестили спасиоце о својој назочности.

Шта чинити након земљотреса?

- ✓ Будите спремни да може доћи до појаве нових додатних потреса. Ако је објект оштећен, напустите објект смирено и без панике. ***Евакуација иде редослиједом: мајке с дјецом, стари, болесни, особе с инвалидитетом итд.***
- ✓ Уколико се налазите у оштећену објекту и осјећате мирис плина или видите покидане каблове, не палите свијећу и шибицу.
- ✓ Провјерите је ли неко повријеђен. Озбиљно повријеђене особе не помичите.
- ✓ Пратите упутсва надлежних/овлашћених особа.
- ✓ Телефон користите само у најнужнијим условима како се телефонске линије не би оптеретиле.
- ✓ Не користите аутомобиле како бисте спасилачким службама оставили улице прометним.
- ✓ Не улазизи у објекте ако су у њима оштећене електричне или плинске инсталације.

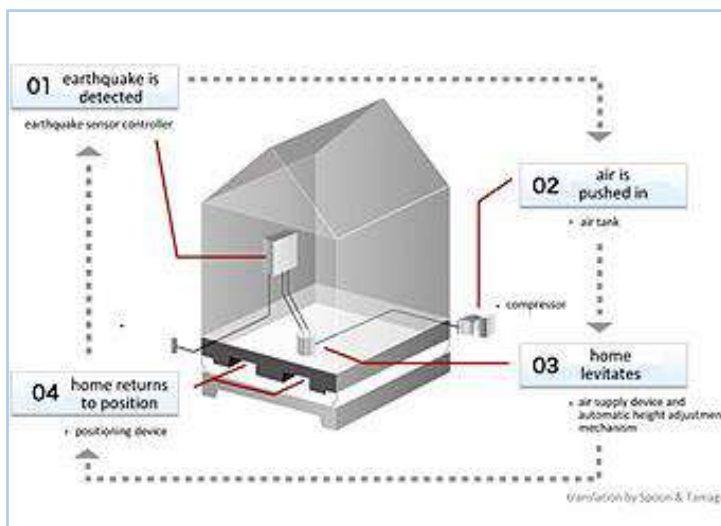
3.8. Позитиван примјер Јапана

Јапан је земља која је развила најбоље системе превенције и заштите од земљотреса. Ово је стога што је Јапан међу највећим сеизмолошки активним подручјима на свијету и годишње ову земљу погоди више од 2000 земљотреса. Неки од ових земљотреса имају огромну разорну снагу. Често, земљотреси у Јапану су праћени и разорним цунамијима и обратно.

Шта раде да би се припремили за земљотрес?⁴²

- **Изградња отпорних кућа и зграда**

Како је обрушавање зидова стамбених објеката најчешћи сценарио смрти код земљотреса, Јапан прави „паметне куће“, отпорне на подрхтавање тла. Ове куће имају аутоматизован систем дојаве земљотреса, систем упумпавања зрака у кућу и арматуру која омогућава кући да се хоризонтално креће.



Слика 35: „Паметне куће“ отпорне на земљотрес у Јапану.

⁴² Natural Disaster and Nuclear Crisis in Japan: Response and Recovery after Japan's 3/11, Routledge; 1 edition (April 7, 2012)

Сви новосаграђени објекти у Јапану морају задовољити стриктна правила које је поставила јапанска влада. Прво правило је да кућа мора бити отпорна на земљотрес у наредних 100 година, а друго правило је да кућа 10 година након градње не смије имати нити једно оштећење.

- **Алармни систем дојаве**

Сви паметни телефони у Јапану имају алармни систем дојаве за земљотрес и цунами који се оглашава 5-10 секунди прије самог удара. Овај мали временски хоризонт даје времена становницима да побјегну на сигурније мјесто, или сакрију се под сто. Аларм се оглашава заглушујућом буком понављајући “Jishin desu! Jishin desu”, што значи “Долази земљотрес”. Аларм се оглашава све до тренутка кад се земљотрес оконча.



Слика 36: Сви паметни телефони у Јапану имају инсталиран систем дојаве за земљотрес и цунами

Пошто земљотрес који се дешава у приморској области највероватније ствара цунами, побољшање система упозоравања доприноси смањењу губитка живота и имовине давањем упозорења 5-10 минута прије него што дође до цунамија.

Такође, Јапанска метеоролошка агенција инсталирала је преко 200 сеизмичких станица за прогнозирање широм земље, а Министарство за спрјечавање катастрофа поставило је 800 станица за стварање система упозорења. Са свим информацијама прикупљеним из сеизмичких станица, државно особље може одмах анализирати податке, идентификовати обим несреће, као и предвидјети вријеме настанка догађаја на свакој локацији и сходно томе покренути упозорење људима како би грађани могли бити припремљен.

- **Пакет обавезне хитне помоћи**

Да би се смањила штета нањета природним катастрофама, јапанска влада изградила је прописе о садржини пакета обавезне прве помоћи у случају потреса. Сваки грађанин дужан је да спреми пакет обавезне хитне помоћи. Пакет садржи: лампе, медицину, ћебад, маске, конопце, радио, преносиви носач и количину хране која би била довољна да се преживи од 3 дана до 1 недеље.



Слика 33 Садржај пакет ахитне помоћу у Јапану

Затим, сваки локални самоустановљени центар за евакуацију (обично гимнастичке просторије у зградама јавних школа) је у потпуности опремљен кацигама, ћебадима, батеријским лампама,

храном, итд. како би служили основним потребама људи који долазе у овај центар када њихови домови нису више сигурни.

- **Развој свијести код грађана о потреби превентивног дјеловања**

Јапанска влада фокусира се на пружање довољно знања својим људима о земљотресима и цунамијима. Тренинг сесије или изложбе о спречавању катастрофа редовно се одржавају баш као и конференције за подручја евакуације.



Слика 34: Школски систем превенције

Ова обука почиње од раног дјетињства. Дјеца у вртићу морају редовно учествовати у вјежбама за природне катастрофе. Сви јапански студенти знају да кад год дође до земљотреса, не смију да паничаре. Умјесто тога, требају заштитити главу, побјећи на сигурно мјесто и не журити нити се понашати неодговорно.

4. СУША



*Суша је временски период када природни или управљани водени системи не обезбеђују довољноу количину воде за потребе људи и животне средине, због природно узрокованих недостатака у количини падавина или водних токова.*⁴³

⁴³ Свјетска метеоролошка организација (WMO, 1992)

4.1. Појам суше

Једна од природних појава које могу пореметити климатски и економски систем је суша. Као и поплаве, болести или глад утиче на друштва без обзира на ниво њихове економске развијености. Нити једна земља није заштићена од утицаја суше на производњу и залихе хране и воде. За индустријске, богатије земље суша је највећим дијелом економски проблем.



Слика 35: Еколошка катастрофа првог реда – Јабланичко језеро пресушило 2017. године.

ЈАБЛАНИЧКО ЈЕЗЕРО

Након што је Електропривреда ФБиХ из језера испустила сву воду крајем јануара и почетком фебруара 2017. године, језерски екосистем је у потпуности уништен. Неповратно је изгубљено око 2 милиона рибљих јединки, што је еколошка катастрофа првог реда.

Некад флором и фауном богато језеро преворило се у Сахару из које вире надргобни споменици.

Суша која је почела у августу 2011. године смањила је производњу на само четвртину пређашњег износа електричне енергије.

Струја се сад купује на страном тржишту по високој цијени.

Рамско језеро такође је пресушило 2017. године.



Слика 36: Рамско језеро пресушило је 2014. и 2017. године.

С еколошког становишта једна од најозбиљнијих, најочигледнијих и најтежих посљедица суша је стварање сухих подручја и ширење

пустиња. Овај процес је у глобалном смислу убрзан током двадесетог стољећа као посљедица међудјеловања наглог демографског развоја, негативног утицаја рада човјека (сјече шума, пренамјене кориштења земљишта и организовања интензивне, али не и одрживе пољопривредне производње) те промјена и/или варијабилности климе на Земљи, глобалног загријавања итд..

Ова кретања највише ће утицати на пољопривредну производњу, у неким крајевима Африке и Азије је чак и потпуно онемогућити што ће за посљедицу имати прилив избјеглица у Европу у наредних 50 година.

Суша може за посљедицу имати и политичке импликације (Примјер Израела који контролише 90% водног потенцијала у Палестини).

Због појаве глади узроковане сушом, губици људске популације, а посебно флоре и фауне, у неким су крајевима драстичнији него код било које друге природне катастрофе.

Свјетска метеоролошка организација (WMO, 1992) је дефинисала сушу кроз неколико појава:

- ✓ продужени изостанак или наглашени дефицит оборине,
- ✓ период неочекивано сухог времена у којем недостатак оборине узрокује озбиљну хидролошку неравнотежу,
- ✓ дефицит оборине који узрокује мањак воде за одређену дјелатност.

4.2 Одлике суше

Појава суше постаје све чешћа у цијелом свијету и погађа развијене као и неразвијене земље. До сада научници нису нашли поузданију методу за сигурно предвиђање суше, тако да је није могуће предвидјети вјероватноћу као ни њене прогнозе у реалном времену. Без обзира на наведено, пратећи и анализирајући бројне метеоролошке, хидролошке и хидрогеолошке параметре, сушу је могуће наслутити, а тиме на неки начин и предвиђети. Насупрот других природних несрећа суша се појављује полагано, траје дуго, и захвата велика подручја иако њену просторну распојелу није могуће унапријед тачно лоцирати.

Суша представља дуготрајну и регионално свеобухватну појаву количина свих врста вода нижих од просјечних. Може бити карактеризирана количинама оборина мањим од просјечних, али и прераспојелом оборина током године различитом од уобичајене распоДјеле у регији. На појаву суша битно утичу повећане (изнадпросјечне) температуре зрака. Сушу карактериШУ мање од просјечних количина:

- ✓ површинских вода (протока и/или водостаја);
- ✓ нивоа подземних вода;
- ✓ влаге у тлу итд.

4.3. Врсте суша

Суша, по узроцима и узрочно-посљедичном ланцу се може подијелити у четири групе⁴⁴:

- ✓ **Метеоролошка** - Метеоролошка суша узрокована је смањеном количином оборине у односу на вишегодишњи просјек, или потпуним изостанком оборине у одређеном временском раздобљу. Метеоролошка суша се може нагло развити и нагло престати;

[1] ⁴⁴ Bonacci, O. (1993.b): Hydrological identification of drought, Hydrological Processes 7(3), 249-262.

- ✓ **Хидролошка** – Дефицит оборава у дужем временском раздобљу утиче на површинске и подземне залихе воде: на проток воде у



ријекама и потоцима, на ниво воде у језерима и на ниво подземних вода. Када се протоци и нивои смање говори се о хидролошкој суши. Почетак хидролошке суше може заостајати неколико мјесеци за почетком метеоролошке суше, но и трајати и након завршетка метеоролошке суше.

Слика 37- Хидролошка суша – Ријека Требижат, август 2017.⁴⁵

- ✓ **Пољопривредна суша** – појављује се у вегетационом периоду када су влажност земљишта и количина падавина недовољни да омогуће биљкама нормалан раст и развој.



Слика 38: Пољопривредна суша, 2017⁴⁶

- ✓ **Социо- економска суша** - настаје када несташница воде почиње да утиче на људе, односно када су потребе за водом веће од могућности да се она обезбједи техничким мјерама.

⁴⁵ Извор: <https://www.bljesak.inf>

⁴⁶ Извор: <https://buka.com>

Ако је принос смањен до 20 % ријеч је о слабој суши, од 20 до 50 % о средњој суши, а преко 50 % о јакој суши.⁴⁷

4.4. Индикатори суше

Индекс суше нумеричка је мјера која прати кретање суше у два различита временска периода (посматрани период/базни период).

Да би се утврдило трајање, интензитет и учесталост суша, постоји велики број показатеља индекса суше. Индекси суше користе бројне величине: количина и распоред падавина, водостај и ниво подземних вода, притисак, температура ваздуха, испаравање воде услед енергије сунца, вјетар, влажност ваздуха.

Најчешћи индекси суша су :

- SPI (Standardized Precipitation Index),
- PDSI (Palmer drought severity index),
- SWSI (Индекс снабдијевања површинском водом),
- SPEI (Standardized Evapotranspiration Index).

Најчешћи коришћен индекс суше је Стандардизован оборински индекс SPI (eng. Standardized Precipitation Index). *Негативна вриједност SPI индекса указује на сушу, а прелазак у позитивне вриједности на престанак суше. SPI омогућава да:*⁴⁸

- пореде два различита периода посматрајући различите временске интервале,
- колика је апсолутна количина оборина (mm),
- колико је одступање апсолутне количине од средње (mm),
- колика је вјероватноћа појављивања различитих количина оборине (перцентили).

⁴⁷ Menaging water for drought, William J. Werick and William Whiple, U.S. Institute for drought, 1998

⁴⁸ McKee, Doesken i Kleist 1993. (Redmond, 2002)

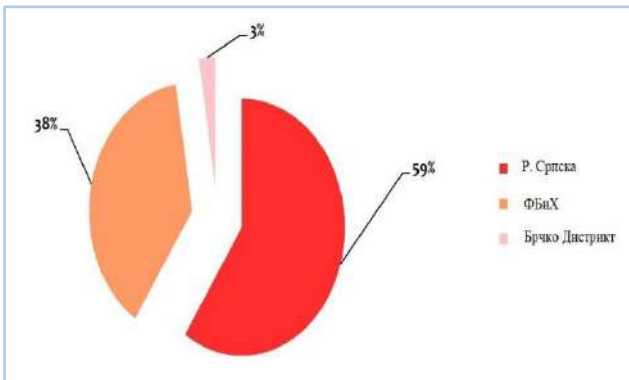
4.5. Посљедице суша

Посљедице суша могу се касификовати на:⁴⁹

1. Економске посљедице суша;

- Опадање приноса пољопривредних производа.
- Мања производња електричне енергије.
- Отежано водоснабдијевање.
- Смањен квалитет воде.

Од свих привредних грана, пољопривреда је обично прва погођена и нарочито угрожена сушом а посебно биљна производња. Недостатак воде посебно у вегетационом периоду утиче на биљке које не могу нормално да се развијају, што може да проузрокује њихово оштећење и венуће. Многе гране привреде су уско повезане са пољопривредом па се тако штетан утицај суше преноси и на њих **кроз повећање цијена и недостатак роба**. Због недостатка падавина штете у шумарству настају услед појаве разних болести, а веома су значајни и шумски пожари чију појаву и развој потпомажу суше. У групу економских



посљедица суше спадају и губици у водоснабдијевању насеља и посебно у енергетици.

Графикон 1: Удио засијаних површина Р. Српске, ФБиХ и Брчко Дистрикта у укупно засијаним површинама у БиХ у 2015. години⁵⁰

⁴⁹ National Drought Mitigation Center; <http://drought.unl.edu>

⁵⁰ Годишњи извјештај из области пољопривреде, прехране и руралног развоја за Босну и Херцеговину за 2015. Годину - Министарство вањске трговине и економских односа Босне и Херцеговине

2. Социјалне посљедице

- Губитак прихода и пад животног стандарда.

3. Еколошке посљедице

- Нестанак биљног и животињског свијета.
- Увенуће биљака.
- Пожари и уништавање шумских површина.

Еколошке посљедице се односе на нарушавање животне средине, а социјалне на угрожавање живота у њој. Шумски пожари представљају непогоду која обухвата све три групе посљедица од суша, јер поред економских губитака који се огледају у губицима дрвне грађе, гашењу пожара и губицима у туризму; еколошких које обухватају појаву ерозије тла, смањење биодиверзитета, долази до поремећаја у водном билансу; присутне су и социјалне посљедице које изазивају миграције (сјеверна Африка- Европа), стрес и нестајање живог свијета.



Слика 39: Пожар као еколошка посљедица суше

4.6. Суше у Републици Српској

Просјечни дефицит воде на сјеверу Српске је око 100 mm, на југу и до 300 mm, док је најмањи у средњим и брдским крајевима, око 50 mm. У Херцеговини сушни период може да траје и до 5-6 мјесеци, а на сјеверу и у подручју краја 3 мјесеца.

Вјероватноћа појаве суше је најизраженија на сјевероистоку (Посавина и Семберија) и југозападу (динарски регион Крајине).

На основу анализа за поједина мјеста у у Херцеговини, за период 1961-2010. године, показало се да је дошло до повећања сушности, с тим што промјене нису биле статистички значајне, док су за Бијељину показале значајан позитивни линеарни тренд.⁵¹

Суша у Републици Српској се јављала периодично, јасно се издваја декада 1981-1990, али и у задњих 10 година била је честа, а јавила се 2000, 2003, 2007/2008, 2011. и 2012, мада је у периоду 2001-2010. било највише влажних година.

Све ово је уско повезано са општом циркулацијом у атмосфери, а на њу највише утичу сјеверноатланска (NAO) и Арктичка осцилација (АО). Врло велика и просторно раширена суша се десила 2003. године, а слично је било и 1983. године. Она је била и регионално веома раширена. У Републици Српској, на многим станицама је забиљежен апсолутни минимум вриједности SPI, а суша се јавила већ у прољеће, а егзистирала је и у љетним мјесецима.⁵²

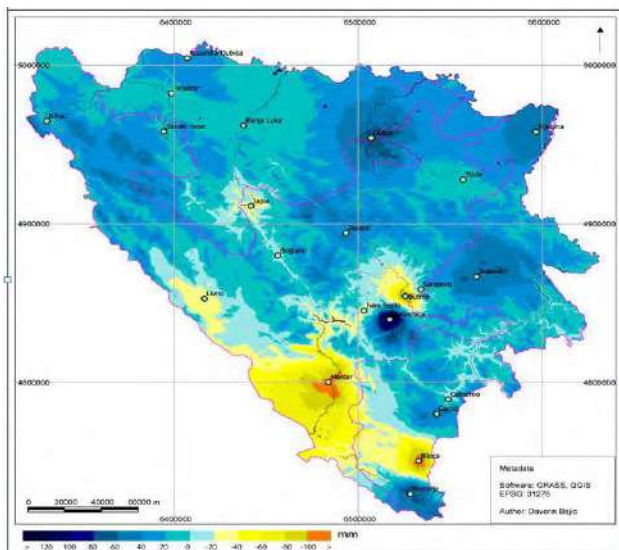
Година 2011. је била најсушнија у последњих 100 година на сјеверу Српске, док је у јужним крајевима била једна од сушних. Август и новембар били су екстремно сушни, нарочито на сјеверу. У Бијељини је у августу било свега 1 mm кише, што је најмања вриједност у последњих 50 година, док је у Бања Луци у новембру 2011. излучено свега 5.1 mm кишних падавина, што овај мјесец чини најсушнијим у периоду 1883-2011. Период април-септембар 2011. године, са 285 mm укупних падавина (просјек је 576 mm), представља секундарни минимум у последњих 130 година, док вегетациони период 1946.

⁵¹ Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, Источно Сарајево, децембар 2013. године

⁵² Исто.

представља апсолутни минимум падавина (244 mm). На трећем мјесту је 2000. година са 236 mm падавина током вегетационог периода. Март 2012. године у Републици Српској је био сушан до екстремно сушан. Само је 1929. године била слична ситуација. Април и мај је био у категорији кишно до екстремно кишно.

Љетњи период (јун-август) 2012. Спада међу 10 најсушнијих у последњих 130 година, заједно са оним током 2000, 2003. и 2011. године. Мање падавине су регистроване само током љета 1950, 1946, 1933. и 1952. године. Јун 2012. На територији Српске је имао дефицит кишних падавина од 66%, јул 26%, а у августу скоро да није ни било падавина и дефицит износи чак 94%. С обзиром да је просјечна мјесечна температура током љетњих мјесеци у Српској била за 3.1оС-3.9 С виша од просјека у односу на период 1981-2010, испаравање је било значајно повећано и допринијело исушивању тла, па су се ови временски услови негативно одразили на пољопривреду и водне ресурсе.⁵³



Картограм 9:

Промјене год. количина падавина у БиХ, поређење периода 1981-2010. у односу на 1961-1990.⁵⁴

Укупна годишња количина падавина благо расте (1961-2010.), али зато се смањио број дана са падавинама (падавине изнад 1 mm кише), а

⁵³ Процјена угрожености од елементарне непогоде и друге несреће, Источно Сарајево, децембар 2013. године

⁵⁴ Исто.

повећао се број дана са интензивним падавинама. Највеће повећање падавина везано је за планинске просторе, централног и источног дијела Републике Српске (Соколац), и нешто мање на југозападу. Посебно је значајно повећање падавина на сјеверу, у подручју Добоја, те на крајњем југоистоку Херцеговине.

Изразжена промјена годишњег распореда падавина, уз повећање температуре, један је од главних фактора који условљавају чешиће и интензивније појаве суше и поплава.

Примјер наглих промјена падавинског режима су 2010. и 2011. година, док је 2010. била година са највише падавина у задњих 50 година, а 2011. је била најсушнија година у инструменталном периоду (од 1883.) на сјеверу Српске, и једна од најсушнијих у Херцеговини. У 2010. години је било у скоро свим мјесецима позитивно одступање падавина, са највишим суфицитом у појединим мјесецима од 100% на сјеверу до чак 225% на југу. Посматрано за цијелу територију Републике Српске у 2010. остварен је суфицит падавина од просјечно 42%, а у 2011. дефицит од 38% у односу на просјек у прошлој деценији.

Чињеница да су се двије године са екстремима јавиле једна за другом, иде у прилог да је дошло до знатне промјене у распореду падавина, као и да можемо очекивати смјену врло сушних и врло кишних периода.

Природна непогода би наступила ако се у сушним годинама не осигура 120 до 300 милиона m^3 воде на око 230.000 ha једанпут у 10 година или рјеђе, а у чешћим случајевима штете од дефицита воде би се манифестовале у смањењу приноса 5 – 30 % на неким културама и на појединим подручјима. Интензитет суше се најчешће процјењује према смањењу приноса, под условом да на то нису утицали други штетни фактори.

4.7. Мониторинг и превенција суше

Мониторинг суше у Босни и Херцеговини је успостављен у оквиру IPA пројекта DMCSEE (Центар за управљање сушом за регион

југоисточне Европе) ко-финансираног од стране Европске Уније кроз програм међудржавне сарадње у југоисточној Европи.

Мониторинг се реализује путем израчунавања SPI индекса (тј. стандардизованог индекса падавина) на различитим временским интервалима (нпр. 30 дана, 60 дана, мјесец, сезону, годину итд.) и путем мјесечног приказа FVC и LAI индекса који се односе на стање вегетације, а израчунати су из података добијених путем сателита LANDSAF. SPI индекс карактерише једноставност, јер су за његово израчунавање потребне само падавине. SPI индексом се анализира почетак, трајање и интензитет суше. Иначе, индекс представља вјероватноћу реализације суше, а може да се користи и за праћење влажних услова односно поплава. Развили су га Т.В. McKee, N.J.Doeken i J. Kleist 1993 у климатском центру у Колораду.

*Превенција опасности од суша треба да омогући.*⁵⁵

- ✓ Смањење губитака у водоводним системима, реконструкцијом и бржим протоком кроз систем.
- ✓ Доступност осигурања од суше.Тржиште осигурања је развијено у срединама које институционално подржавају ову финансијску грану и гдје аграрни сектор има подршку од банкарског сектора (у смислу финансирања пољопривредне производње) и осталих учесника на тржишту. Руралне средине у транзиционим економијама најчешће нису тржишно, комерцијално оријентисане и тиме им је заштита приноса путем осигурања недоступна или врло ограничена.
- ✓ Увођење нових технологија у производним процесима, како би се смањила потреба за додатним количинама воде уз истособно побољшање каквоће кориштене и испуштане воде (велики индустријски потрошачи, наводњавање).
- ✓ Осигуравање додатне количине воде за наводњавање обрадивих површина, чиме би били створени услови за интензивну пољопривредну производњу.

⁵⁵ National Drought Policy Commission (NDPC) (2000.) Preparing for drought in the 21st century. Washington

- ✓ Побољшање опскрбљеност становништва кроз већ обухваћене јавне водоводе и проширивањем истих на већи број насеља у којима је дошло до смањења прилива у резервоаре.
- ✓ Заштиту постојећих изворишта и проналазак нових извора воде, ради осигурања додатних количина воде у угроженим подручјима.
- ✓ Изградњу вјештачких акумулација, чиме се поред производње електричне енергије стварају и увјети за развитак туризма, врши заштита од поплава низводног подручја, осигурава вода за наводњавање.
- ✓ Осигурање резервне количине воде, изградњом или постављањем spremника за воду идр. за учинковиту заштиту од пожара (посебно на отвореном простору).

4.8. Добар примјер Израела у борби против суша

Израел је водећа земља у свијету када се ради о управљању водним потенцијалима.

Дефакто можемо рећи да Израел није ни имао водне потенцијеле прије 40 година, изузев ријеке Јордан и Галилејског језера.

У међувремену их је створио десалонизацијом морске воде.

Израел данас контролише 90 посто воде у Палестини, што је постало и својеврсно политичко питање.

Шта су урадили Израелци?

- **Десалонизација морске воде⁵⁶**

Израел извлачи воду из Медитеранског мора и процесом десалонизације је претвара у питку воду и воду за индустријску употребу. *У последњих десет година Израел је изградио пет творница воде чија укупна вриједност износи двије милијарде долара.* Иако се ради о скупој технологији, Израел је захваљујући овој технологији

⁵⁶ How Israel became a leader in water use in the Middle East - PBS NewsHour You tube chanel

претворио значајне пустињске области у плодне оранице и данас контролише 90 одсто водних ресурса у Палестини.

Израел је земља која има 8,5 милијуна становника који углавном живе на пустињском, сланом тлу те остварује 80 посто самодостатности у производњи пољопривредних производа. Увозе жито, уљарице, шећер и нешто меса, али су зато европски стакленик из



којег се у зимским мјесецима Европа опскрбљује многобројним врстама воћа, поврћа и цвијећа.

Слика 40: Творница за десалонизацију морске воде у Израелу, град Ашкелон ⁵⁷

- **Рециклажа воде.**



Слика 41: Водеће земље у свијету у постотку рециклирања воде

Израел филтрира тј. рециклира отпадне воде, које потом поново може користи, по потреби чак и за пиће. Осамдесет посто воде се у Израелу

рециклира и враћа поново у употребу. Тако се нпр. у пустињи на сланој води у базенима узгаја риба за комерцијалну производњу. Након што се вода искористи за узгој рибе употребљава се за наводњавање стабала датуља и маслина.

⁵⁷ Извор: Jewish Virtual Library

- **Политика цијене воде и претварање пустиње и камењара у оранице.**

Политика цијене воде охрабрује штедњу воде и њезино кориштење из свих других извора осим питке. На тај начин знатно се смањује потрошња воде у пољопривреди. То најбоље показује податак да је у *Израелу пољопривредна производња у посљедњих неколико десетљећа повећана 12 пута, а потрошња тек три пута.*



Слика 42: Наводњавање некадашње пустиње и камењара у близини Тел Авива ⁵⁸

Данас, с обзиром на климатске екстреме нико не покреће ратарску производњу без темељне разраде системс наводњавања.

Помоћу савремених технологије пољопривредници врло брзо и на исплатив начин могу повећати производњу хране. Стакленичка производња у Израелу је такођер настала као одговор на природна ограничења тла, воде и климе, која омогућује производњу цијелу годину уз минималне потребе потрошње енергије и кемакалија. Од 900 хектара почетком 80-тих, година површине под стакленицима су нарасле на 13.000 хектара. ⁵⁹

Од када је 1965. године почело с комерцијализацијом иновације наводњавања кап по кап, израелска компаније Натафим је постала највећа глобална компанија за наводњавање, а дијелови пустиње претворени у пољопривредна поља и пошумљена подручја. Уз то се готово сва вода поновно рециклира, а нека користи и више од два пута.

⁵⁸ Извор: Jewish Virtual Library

⁵⁹ Let There Be Water: Israel's Solution for a Water-Starved World Seth M. Siegel Thomas Dunne Books, 2015.

5.КЛИЗИШТА

Клизишта спадају у групу падинских процеса чија је активност везана за здружено дјеловање гравитације, атмосфере (падавине и температура ваздуха), хидросфере (површинске и подземне воде), сеизмички утицаји, егзогене процесе (површинско распадање, планарна и линијска ерозија) и техногено дејство.

Карта хазарда - вјероватноћа активирања клизишта на одређеном простору, у одређено вријеме.

Карта ризика – посљедице на природу, материјална добра, људе

5.1 Подјела клизишта

Према механизму кретања клизишта можемо подјелити на:

Одрњавање	Стијена (чврст материјал)
Превртање	Растресит материјал
Клижење	Тло: шљунак,
Течење	пијесак, прашина, глина
Бочно ширење	

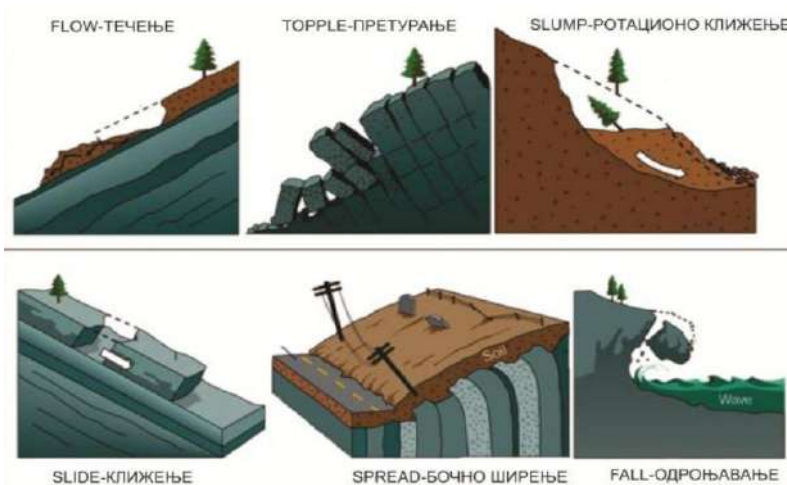
Одрњавање је одвајање чврсте стијенске масе на стрмо нагнутој падини дуж површине **Клижење** је кретање тла, стијена или распадине дуж клизне површи или дуж зоне смичућих деформација

Бочно ширење је споро смичуће кретање, без јасно дефинисане површи на којој се кретање обавља. Кретање материјала је релативно споро уз помијерања која су

континуална и релативно мала.

Превртање је процес откидања, нагињања и ротације откинуте масе тла или блокова чврсте стијене, око тачке или осе која се налази испод центра теже покренуте масе.

Течење је кретање јако расквашеног, кашастог и веома вискозног материјала, релативно брзо, између бујичног процеса и клизања уз већи или мањи садржај воде.



Слика 43: Графички приказ падинских процеса (Cruden & Varnes, 1996)

Одроњавање је нагло одвајање и гравитационо кретање стијенске масе слободним падом, котрљањем или одскакањем низ стрме падине и косине. Најчешће нестаје услед подсецања падине или динамичког дејства. Ефекти могу бити различити у зависности од величине одроњених фрагмената и



даљине до које се они транспортују.

Слика 44: Шематски приказ одрона и фотографија одрона на терену⁶⁰

⁶⁰ Аболмасов, Б. (2015.). Брошура Beware пројекта, Информатор о пројекту и приручник за практичан рад, Програм Уједињених нација за развој (UNDP) Србија, ISBN: 978-86-7728-230-1.

5.2. *Узроци настанка клизишта у Српској и БиХ*

Због топографских одлика, као и других природних услова као што су обилне кишне падавине, клизишта представљају континуиране и веома присутне хазарде у Српско те узрокују све веће проблеме за заједнице и власти на свим нивоима.

Рат који се десио у земљи у периоду 1992–1995. године такође је узроковао обимне миграције становништва, што је повезано са илегалном градњом стамбених објеката на падинским подручјима или дуж ријечних корита. Поред тога, недостатак документације о просторном планирању засноване на геолошким анализама доводи до неодрживог територијалног развоја и инвестиција у инфраструктуру што такођер дугорочно узрокује опасности од појаве клизишта. Поред тога, активности људи које се односе на ширење насеља ка несигурним локацијама, рударске активности које нису засноване на научним истраживањима, ризична изградња путева, насипа доприносе повећању броја клизишта.

Терен у БиХ се може окарактеризирати сложеном геолошком грађом која укључује различите стратиграфске јединице од палеозоица до квартара. Сложеност је додатно повећана због разних литолошких типова седиментних, метаморфних и магматских стијена које углавном карактеризирају различити степени трошности. Због својих различитих и промјењљивих физичких и механичких карактеристика, ти различити масиви стијена подлијежу процесу распадања и формирања глиновитих и глиновито шљунковитих покривача.

Око 83% укупног земљишта у БиХ се налази у брдовитом подручју (300 до 500m надморске висине), брдовитом или медитеранском планинском подручју (500 до 700m надморске висине) или планинском подручју (више од 700m надморске висине). У тим подручјима, тло је често плитко и ниво поцемних вода је висок. Ове топографске и хидрогеолошке карактеристике се сматрају за један од главних разлога високог ризика од клизишта у БиХ.⁶¹

⁶¹ Custovic H. (unknown year), An overview of general land and soil water conditions in Bosnia and Herzegovina, European Soil Bureau – Research Report No. 9

Средња годишња количина падавина у брдско-планинским подручјима у БиХ креће се између 1500 и 2000 mm (јужна регија) и око 1000 mm (централна регија). Падавине и/или комбинација кише и топљења снијега су један од најчешћих покретача клизишта у БиХ. Континуиране обилне кише средином маја 2014. су изазвале бројна клизишта и поплаве у Српској, Србији и Хрватској.

Осим тога, прекомјерна сјеча шума и непримјерена промјена намјене травнатог земљишта у обрадиво земљиште су најчешћи узрок клизишта повезаних с људским активностима. Остале људске активности које често изазивају клизишта су извођење зајсецања за

цесте, изградња насипа у чеоном подручју клизишта и неодржавање система водоснабдијевања.



Слика 45: Регионални пут Лопаре-Брчко, Пирковци (Општина Лопаре 2014.⁶²



Слика 46: Зелиње, општина Зворник, 2014.⁶³

⁶² Извор: Како живјети са клизиштима, Цвјетко Сандић, Ковиљка Лека, 2015.

⁶³ Извор: Исто



Слика 47: Споменик на Тјентишту, 2017.



Слика 48: Насеље Умка, Београд, Једно од највећих клизишта у Европи.

5.2.1. Природни узрочници настанка клизишта

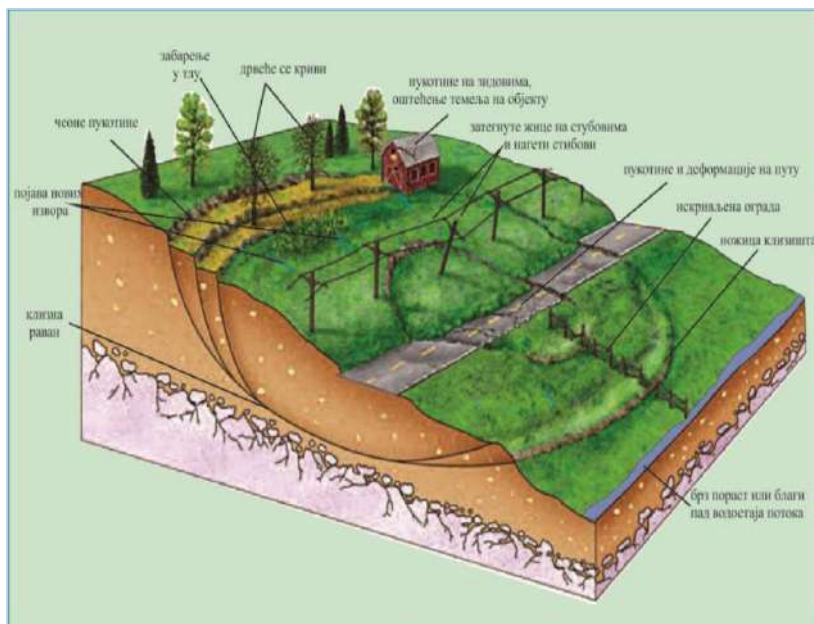
- Нагиб природних падина;
- Смањење отпорности на смицање стијена и тла услед процеса површинског физичког и хемијског распадања;
- Ерозиони процеси изазвани усијецањем и бочним ширењем корита ријека;
- Промјена нивоа подземних и површинских вода;
- Просторни положај планарних елемената склопа: слојевитости, пукотина, расједа у односу на диспозицију падине;
- Неотектонски процеси;
- Сеизмички утицаји.

5.2.2. Техногени узрочници

Техногени узрочници настају услед људске дјелатности, када се свјесно или несвјесно, плански или стихијски врше грађевински, рударски или било који други захвати уз значајније нарушавање природних и равнотежних односа на падинама (Рокић и Вујанић, 2000).

Од техногених узрочника, најзначајнији су: -

- Изградња грађевинских објеката на условно стабилним и нестабилним теренима;
- Лоша дренажа тла;
- Девастација терена – огољавање земљишта, крчење вегетације;
- Неадекватно усијецање, засијецање или насипање природних падина; -
- Неадекватно одлагање материјала на падинама (депоније смећа, јаловишта, шљачишта и сл.);



Слика 49: Индикатори процеса клизања

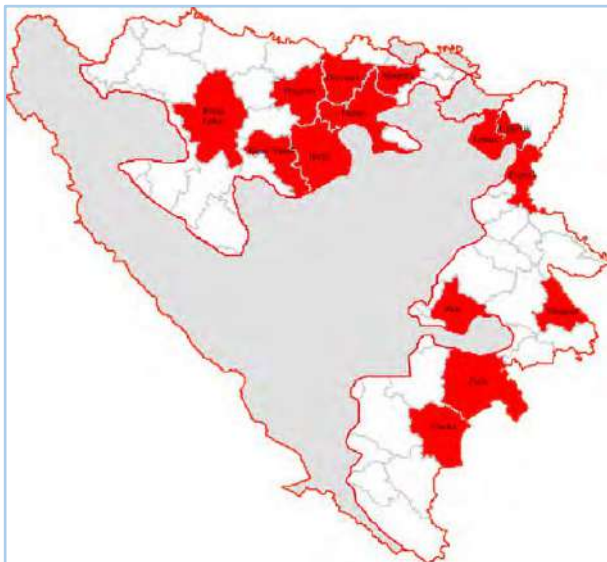
Знакови упозорења:

- Вода пробија на површину терена гдје је прије није било;
- Прекинути путеви водоинсталација и подземних инсталација;
- Брз пораст водостаја потока, повећана замућености (муљ у води);
- Нагли пад водостаја потока, а киша још увијек пада или је тек престала падати;
- Тиха тутњава која се појачава, необични звукови, попут пуцања стабала и сл.;
- Заглављена врата и прозори, видљиве пукотине на објектима;
- Пуцање подова и темеља, одвајање тла од темеља, тераса и степеништа, од главног објекта;
- Нове пукотине или необичне избочине на тлу, на улицама путевима и др.;
- Нагнути стубови, дрвеће, потпорни зидови или ограде и сл.;

5.3. *Мапе ризика*

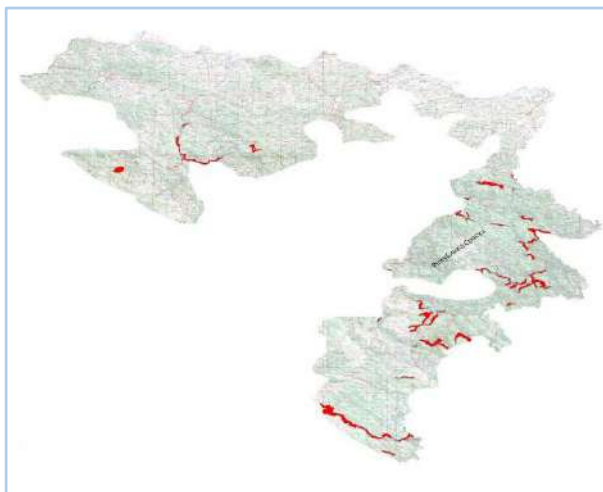
Карта хазарда - вјероватноћа активирања клизишта на одређеном простору, у одређено вријеме.

Карта ризика – посљедице на природу, материјална добра, људе



Картограм 10 :

Градови/општине у Републици Српској највише погођени процесом клизања, (Извор: ФСД Републичког завода за геолошка истраживања, Зворник, 2011.)



Картограм 11: Карта угрожености од одрона (Извор: ФСД Републичког завода за геолошка истраживања, Зворник, 2012.)

5.4. Мјере санације клизишта

Мјере санације клизишта могу се подијелити у три категорије:

Мјере за борбу против клизишта:

- ✓ интевентне (хитне) мјере,
- ✓ трајне (санационе) мјере.

Све наведене мјере потребно је да проводе стручна лица, инжењери одговарајућих струка и хитне службе у ванредним ситуацијама.



Слика 50. Хитне мјере санације: а) прекривање најлоном, б) постављање хоризонталних дренажа и канала, в) и г) [24]), д) прерасподела маса, ђ) и е) забијање кочева

5.4.1.Превентивне мјере

- Катастар клизишта и израда прогнозних карата (склоности ка клизању, хазарда и ризика) као услов за правилно планирање и пројектовање; -
- Системи за рано упозоравање (Early Warning System) – мониторинг у реалном времену;
- Побољшање у законодавној власти;
- Едукација становништва и јачање стручних капацитета. Интервентне (хитне мјере) Интервентне мјере санације изводе се у ситуацијама када је неопходно хитно реаговати ради спасавања људских живота, имовине, објеката инфраструктуре и сл. Оне се непосредно спроводе након уочавања или активирања појаве ради спречавања додатних штета и посљедица, а то су:
- Одвођење површинских вода изван тијела клизишта изградом дренажних канала или ровова;
- Хитно чишћење пропуста и јаруга уколико су затрпане земљаним материјалом, грађевинским шутом, ради лакшег одвођења вишка површинских вода; -
- Запуњавање ожиљака и пукотина насталих клижењем, глиненом испуном и прекривање пластичном фолијом и водоотпорним церадама ради спречавања даљег проласка површинских вода у дубље дијелове клизишта;
- Прерасподјела маса на клизишту - планско уређење клизишта.

5.4.2.Трајне (санационе) мјере:

Трајне санационе мјере спроводе се након детаљних геотехничких истраживања и израде потребне пројектне документације. Циљ сваког истраживања и санације јесте заустављање процеса клизања уз примјену једне или комбинацију метода санације.

Најчешће мјере санације су

- дренирање
- и израда потпорних конструкција.

Дренажа се најчешће користи као санациона мјера да би се смањило и ограничило утицај површинских и подземних вода. Оваквим мјерама регулише се отицање површинских вода (површинске дренаже) и спушта се ниво подземних вода (подземне дренаже),



Слика 51: Лоше израђена дренажа, као фактор нестабилности падине⁶⁴

Потпорне конструкције су једна од најчешће коришћених мјера санације које све силе преузимају претежно својом масом (гравитацине грађевине).

За сложеније санације често им се додају анкери, разупирачи, контрафори, зетеге и сл. На слици 8. приказане су најчешће примјењиване врсте потпорних конструкција.

⁶⁴ Како живјети са клизиштима, Цвјетко Сандић Ковиљка Лека, Зворник 2015. године



Слика 52: Изградња
потпорног зида



Слика 53: Дренажа
клизишта као трајна мјера
заштите



Слика 54: Акција
пошумљавања клизишта
у Крупњу 2014 године

5.5. Посљедице клизишта

Клизишта представљају озбиљан друштвени проблем, јер могу имати као посљедицу људске и материјалне штете, директне или индиректне природе. Директне штете настају у тренутку активирања клизишта, рушењем и оштећењем објеката и људским губицима (смрт

или повреда). Индиректне штете се исказују и кроз дуже временско раздобље у смањењу вредности некретнина, губитком продуктивности због оштећења на добрима или прекидом саобраћаја и коначно, знатним трошковима санације штета.⁶⁵

- ✓ Економске последице, које се односе на материјалне губитке и оштећења и средства која су потребна за евакуацију, санацију клизишта и поправку оштећених објеката и евентуалне трошкове расељавања становништва.
- ✓ Социјалне последице, које се односе на губитак живота, ментално и психичко здравље људи, још већу угроженост рањивих категорија (прије свега дјеце, жена, старих, болесних и др.), отежан рад школских и здравствених институција, расељавање, егзистенцијалне проблеме и додатни утицај на буџет сваког домаћинства итд.

5.6. Преглед законске регулативе у Српској

Циљ анализе законске регулативе је упознавање са законским оквирима у којима је могуће институционално дефинисати и спровести управљање ризиком од клизишта.

Документа везана за акционе планове и стратегије, законе и подзаконске акте, процедуре, надлежности, спровођење у Републици Српској су:⁶⁶

- ✓ Закон о геолошким истраживањима Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“, бр. 110/13),
- ✓ Закон о уређењу простора и грађењу („Службени гласник Републике Српске“, бр. 55/10),
- ✓ Закон о водама („Службени гласник Републике Српске“, бр. 50/06 и 92/09),

⁶⁵ Аболмасов, Б. (2015.). Брошура Beware пројекта, Информатор о пројекту и приручник за практичан рад, Програм Уједињених нација за развој (UNDP) Србија, ISBN: 978-86-7728-230-1.

⁶⁶ Студија управљања ризиком од клизишта у БиХ, проф. др Бијана Аболмасов, Сарајево 2015.

- ✓ Закон о заштити природе („Службени гласник Републике Српске“, бр. 50/02),
- ✓ Закон о шумама („Службени гласник Републике Српске“, бр. 75/08).

5.7. Понашање грађанства у случају појаве клизишта

Уколико примјетите опасност од клизишта:⁶⁷

- ✓ обавијестите надлежне службе на број 122 или 123;
- ✓ обавијестите комшије које могу бити погођене овом опасношћу;
- ✓ помозите комшијама којима је потребна посебна помоћ-дјеци, старијима и људима са посебним потребама; удаљите се из зоне клизишта јер је то најбоља заштита; приликом удаљавања увијек гледајте према клизишту обраћајући пажњу на камење или други материјал који одскаче и може вас повриједити;
- ✓ обратите пажњу на поплаве које се могу појавити после клизишта и одрона;
- ✓ крећите се бочно од клизишта – одрона, и покушајте доћи до издигнутијег нивоа терена;
- ✓ немојте стајати испод великог дрвећа или електричних стубова, може доћи до пада;
- ✓ не приближавајте се ивицама клизишта, јер је нестабилно;
- ✓ ако сте у току вожње наишли на већ активирано клизиште сигнализирајте на опасност другим учесницима у саобраћају који наилазе.

5.8. Личне приче – Клизишта

Петочлана породица Марић у Улици Ненада Костића у бањалучком насељу Залужани страхује да им клизиште, које се активирало прије десетак дана, не однесе кућу.⁶⁸

⁶⁷ Студија управљања ризиком од клизишта у БиХ, проф. др Biljana Abolmasov, Сарајево 2015.

⁶⁸ Преузето са <http://www.atvbl.com/porodica-iz-banjaluke-strahuje-da-im-kliziste-ne-odnese-kucu/>



Слика 55: Клизиште у Залужанима, Бања Лука

Откад се клизиште појавило испод њихове куће, забринути станари кажу да свако јутро, чим устану, најприје погледају кроз прозор да виде колико се

земља помјерила. Земља је већ однијела скоро цијели воћњак који се налази испод, а сада пријети кући јер се овом стамбеном објекту клизиште примакло на три метра.

Само поглед на пукотине показује колико је ситуација опасна, а нагомилано воће на једном мјесту чини ситуацију још драматичнијом.

Милош Марић каже да се клизиште покренуло након топлјења снијега и да се стално креће, а то доказују нове пукотине које се стално појављују.

Марић додаје да је о овој ситуацији обавијестио и Градску управу, али да нико не може да изађе на терен због ружног времена.

“Рекли су ми да ће доћи геолог да испита земљиште и да ће након тога подузимати мјере. У близини куће је депонована земља од базена за воду који су правили и од тог мјеста је клизиште и кренуло”, прича Марић.

Додаје да је због клизишта помоћни објекат испод куће утонуо у земљу скоро један метар, а да је клизиште срушило и бандеру у воћњаку и помјерило је за пет метара.

“Стално стрепимо јер није свеједно када видимо да је земља напукла тик испод прозора. Само да се земља престане кретати”, истакао је Марић.

Сматра да је једино рјешење постављање шипова, али да је питање колико се то исплати јер се најприје испитује вриједност куће.

Мирјана Малушић, Марићева пуница, која је власница воћњака, каже да их је страх само за кћеркину и зетову кућу, а да ће воће опет посадити.

“Клизиште је однијело цијели мој воћњак који се налазио испод куће, а земља се и даље креће. Вјероватно су поцемне воде узрок клизишта, јер изнад кућа има доста бунара”, казала је Малушићева.

Додаје да је земља затрпала и већину бетонских степеница које су изградили како би лакше силазили низ воћњак.



Слика 56: Кућа породице Марић

“Али, ако се овако настави помјерати земља, и остатак ће затрпати. Овдје живимо 20 година и никада нисмо имали проблема, а сада одједном оволико стрепимо”, истакла је Малушићева.



www.natrisk.ni.ac.rs

Овај приручник је настао у оквиру Еразмус+ пројекта:
**Развој мастер курикулума за управљање природним
катастрофама у земљама Западног Балкана (НатРиск)**
Број пројекта: 573806-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

Кофинансира
Европска унија
програм Еразмус +



Ова публикација одражава ставове искључиво својих аутора,
Европска комисија се ни на који начин не може сматрати
одговорном за садржај и ставове изнешене у овој публикацији.

