

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ

ЛИТОСФЕРСКЕ КАТАСТРОФЕ
И
ОБРАЗОВАЊЕ

ДИПЛОМСКИ РАД

МЕНТОР:

Др Јасмина Гачић,
Ванредни професор

КАНДИДАТ:

Невена Милошевић

Београд, 2017. године

САДРЖАЈ

УВОД	2
1. ЛИТОСФЕРСКЕ КАТАСТРОФЕ	3
1.1. Земљотреси	3
1.2. Вулканске ерупције.....	10
1.3. Одрони, клизишта и урушавање тла.....	15
2. ОБРАЗОВАЊЕ – ПОЈМОВНО ОДРЕЂЕЊЕ.....	21
2.1. УЛОГА ОБРАЗОВАЊА У СМАЊЕЊУ РИЗИКА ОД ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА	23
2.1.1. Улога школа	25
2.1.2. Улога високообразовних институција.....	26
2.1.3. Улога породице	27
2.1.4. Улога локалне заједнице	29
3. ЗАШТИТА ОД ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА И ПОЛИТИКА ОБРАЗОВАЊА	30
ЗАКЉУЧАК	32
ЛИТЕРАТУРА	33

УВОД

Одувек се људска заједница суочавала са природним катастрофама а мало који догађај чини људе беспомоћним и безнадежним као природна катастрофа. Милиони људи су погођени непогодама сваке године а последице могу бити погубне. Од разарања објеката и ширења болести, па до тога да природне катастрофе могу уништити читаве градове преко ноћи.

Ово су немили, изненадни догађаји који су изван људске контроле. Узроковани су силама природе и бројним еколошким факторима. Сама реч *катастрофа* је грчког порекла и у преводу значи – преокрет, преврат који за последицу има људске и материјалне жртве. Природне катастрофе су последице међусобних утицаја природних догађаја (геофизички и остали процеси у природи) и људских система (друштвено-економских, културних и физичких). Оне имају велики и трагичан утицај на друштво, нарушавају уобичајене начине живота, ометају економске, културне, а понекад и политичке услове живота, успоравају развој заједнице и захтевају предузимање посебних мера од стране интервентно-спасилачких служби у ванредним ситуацијама (Мијалковић & Цветковић, 2014:20). Озбиљнија систематска проучавања природних катастрофа и могућности управљања њиховим последицама стара су око пола века, што и није зачуђујуће имајући у виду да су друштвене науке у целини старе око 100 година. Историја истраживања природних катастрофа је од свог зачетка до данас разрађена до најситнијих детаља, о чему сведоче многобројни радови. Дакле, одувек су постојали организовани покушаји да се људска друштва одупру негативним утицајима природних катастрофа. Људи никад неће бити потпуно заштићени од природних катастрофа, пошто је веома тешко предвидети где и када ће следећа настати. Међутим, оно што се може учинити је да се учи из прошлих догађаја и да се последично планирају и припремају адекватни одговори (Цветковић & Петровић, 2011).

Последице природних катастрофа су: здравствене последице (за време саме несреће - смрт и повреде као и касније нарушавање еколошке равнотеже, разарање, загађење воде, прехранбених производа доводи до погоршања услова живота а као последицу епидемије заразних болести, тровања, психолошких поремећаја и дефицит у исхрани), социјалне последице (сиромашење људи, радних организација и друштва уопште), психолошке последице (преживљени стрес доводи до психопатолошких поремећаја), економске последице (материјалне штете доводе до смањивања националног дохотка).

Природне катастрофе настају деловањем природних сила а деле се на:

- Атмосферске (циклони, мразеви, пљускови)
- Хидросферске (поплаве)
- Литосферске (земљотреси, вулканске ерупције, клизишта, одрони и урушавање тла)
- Биосферске (епидемије, епизоотије, суше)

У овом раду акценат ће бити на литосферским катастрофама као и на образовању и едукацији везаној за спремност и реаговање приликом дешавања саме катастрофе као и на ублажавању њених последица.

1. ЛИТОСФЕРСКЕ КАТАСТРОФЕ

Литосфера (*литос*-камен и *сфера*-лопта) је спољашњи камени омотач Земље. Земљина кора – литосфера је чврст стеновит омотачи састоји се од:

- Континенталне коре – веће дебљине 30-70 км
- Океанске коре – мање дебљине 5-10 км

Земљина кора – литосфера се састоји од 3 врсте стена:

Магматске стене – настају хлађењем усијано течне лаве на површини Земље или магме у њеној унутрашњости – гранити базалт.

Седиментне стене – настају таложењем остатака биљноги животињског света или честица других стена у морима и језерима – кречњаки пешчар.

Метаморфне стене – настају преображајем магматских седиментних стена у земљиној кори услед великог притиска и температуре – преображајем кречњака настаје мермер

Литосфера се састоји од литосферних плоча. Просечна дебљина литосфере је 40-60 км. У састав Земљине коре улазе сви у природи познати хемијски елементи а 75% целокупног састава чине кисеоник и силицијум (Анђелковић, 2016).

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

1.1. Земљотреси

Земљотреси спадају у најзначајније стихијске катастрофе, које су проузроковале највише жртава у историји човечанства. Сеизмичке појаве везане су за нагле, краткотрајне покрете и поремећаје у Земљиној кори. Њихове непосредне последице представљају земљотреси који се могу дефинисати као нагли јачи или слабији краткотрајни покрети који се јављају у виду вертикалних удара или таласастоггибања топографске површине (Милћановић, 2016).

Земљотрес или потрес настаје услед померања тектонских плоча, кретања Земљине коре или појаве удара, а последица је подрхтавање Земљине коре због ослобађања велике енергије. Земљотреси имају варирајуће последице, укључујући и промену геолошких особина, штету антропогене средине тј. средине и објеката које је човек створио и имају велики утицај на човеков живот. Земљотреси могу да проузрокују

драматичне геоморфолошке промене, укључујући померање земље и хоризонтално и вертикално (Зеџ, 2011:7).

Земљотрес је детонација једног подземног система која се развија под погодним условима природе и времена. Сеизмологија је наука која проучава земљотресе а да би се разумела природа сеизмичког таласа, истраживање унутрашње структуре земљине коре је од суштинског значаја. Земљин спољни омотач односно слој је литосфера. Лито, у преводу значи камен. Кора није монолитна а подељена је на слојеве (Pandharinath & Rajan, 2009, p.p 161-163).

Земљотреси се јављају на сасвим одређеним деловима површине Земље, као пратеће појаве еволуције Земље. Земљотреси које људи и животиње осећају као најразличитија колебања, дрхтања и потресања површине Земље и свега што у тим просторима на њој стоји, као и таласања на великим воденим просторима, последица су сталних нарушавања и поновног успостављања равнотежних стања. До ремећења равнотеже долази у чврстој Земљиној кори, али и у дубоким поткорним деловима њене унутрашњости. То су, уствари, природне појаве потресања тла на површинама чврсте коре (Зеџ, 2011:8).

Према узроцима који их изазивају земљотреси се деле на: тектонске (90%), вулканске (7%) и урвиске (3%). Од свих елементарних непогода, земљотреси имају највеће рушилачко дејство, катастрофалне последице и праћени су највећим бројем жртава, а њихово појављивање се може предвидети са најмањом вероватноћом тачног појављивања. Временско трајање земљотреса је различито и могу се разликовати земљотреси ударног типа, који се карактеришу кратким, али интензивним потресима у првој фази трајања потреса, и земљотреси продуженог трајања, који карактерише дуже трајање главног удара (чак по неколико минута) а затим престаје главна сеизмичка активност (Милћановић, 2016).

Јачина земљотреса мери се разним скалама. Највише су у употреби су Рихтерова и Меркалијева скала. Рихтерова скала дели земљотресе према количини енергије (магнитуди) која се ослободи у хипоцентру(жаристу) земљотреса. Меркалијева скала (од 1 до 12) и Рихтерова скала (од 1 до 9) се не могу поредити по томе која је "јача" а која "слабија", јер дају потпуно различите податке. Рихтеровом скалом земљотреси се деле по количини енергије која се ослободи у хипоцентру земљотреса, значи тамо где се он деси у земљиној кори, док се Меркалијевом скалом деле по убрзању тачака површине тла које се дешава на месту мерења. Стога јак земљотрес од 6 "Рихтера" може да буде и тек 5-6 степени Меркалија, ако се деси на дубини од 500 км на пример. А исто тако земљотрес од 4 Рихтера може да изазове разарања као 8-9ти степен Меркалија, ако се деси плитко, на дубинама до 100км. (Трифунуовић, 2010).

Рихтерова скала подељена је:

- <2.0 Микропотреси (Не осећају се. Учесталост јављања - око 8.000 по дану)

- 2.0-2.9 Мањи потреси (Не осете се, али бележе га сеизмографи. Учесталост - око 1.000 по дану)
- 3.0-3.9 Мањег интензитета (Често се осете, ретко узрокују штету. Учесталост - око 49.000 пута годишње по процени)
- 4.0-4.9 Лагани земљотреси (Осетна дрмања намештаја и звук тутњања. Значајнија оштећења ретка. Учесталост - око 6.200 годишње по процени)
- 5.0-5.9 Умерени потреси (Узрокују штету на слабијим грађевинама у руралним регијама, могућа мања штета код модерних зграда. Учесталост - око 800 оваквих земљотреса годишње)
- 6.0-6.9 Јак земљотрес (Може изазвати штете у насељеним подручјима 160 км од епицентра. Учесталост - око 120 пута годишње)
- 7.0-7.9 Велики потрес (Узрокује озбиљну штету на великом подручју. Учесталост - до 18 оваквих земљотреса годишње)
- 8.0-8.9 Разарајући земљотрес (Може проузроковати велику штету и по хиљаду километара од епицетра. Учесталост - до 1 годишње)
- 9.0-9.9 Катастрофални потрес (Уништава већину објеката у кругу од неколико хиљада километара. Учесталост - 1 у 20 година)
- >10.0 Епски земљотрес (Никада није забележен, те је стога непозната његова евентуална последица)

Подрхтавање, њихање, вибрације и таласање у Земљиној кори и на њеној површини, јављају се као последица унутрашњих напрезања и кретања у литосфери. Заједничка карактеристика свих трусова је да настају услед одређених поремећаја у литосфери. Према узроцима настајања и начину манифестовања, трусови се деле на тектонске, вулканске, урвинске и вештачке.

Тектонски трусеви се најчешће јављају као последица данашњих покрета и поремећаја лабилним деловима Земљине коре. Ови покрети проузроковани су убирањем у зонама веначних планина и раседањем у ободним деловима пласа. Највећи број трусева везан је за ове тектонске покрете и поремећаје, њима припада око 90% свих трусева. Ови земљотреси изазивају и крупне морфолошке последице у рељефу Земљине површине. Велике катастрофе у историји човечанства везане су за ову врсту земљотреса.

Вулкански трусеви су карактеристични за вулкански активне области. Најчешће се јављају као предходница вулканских ерупција или у току рада вулкана. Последица су великих напона у вулканском каналу пре разбијања чепа и пробоја гасова и лаве. Потреси могу настати и због разарања вулканске купе или обрушавања у кратеру.

Вулкански трусеви су ређи од тектонских и њима припада око 7% свих потреса. Слабији су по јачини па се сматрају локалним трусевима. Хипоцентар вулканских трусева се налази на дубини 30-50 км.

Урвински трусеви су везани за крашке пределе у којима се јављају подземне шупљине. Радом подземних вода ове шупљине расту, али им се стабилност смањује. Тако долази до обрушавања таваница у пећинама и јамама, а потреси који због тога настају, преносе се на површину као трусеви. Сурвавање огромних количина стена на клизиштима изазива одређене потресе. Сличне потресе могу изазвати и метеорити приликом удара о површину Земље. То су слаби, локални потреси који учествују са 3% свих трусева.

Вештачки трусеви се јављају приликом експлозија. Најјаче потресе изазивају подземне атомске експлозије. Вештачки земљотреси могу бити изазвани пуњењем и пражњењем великих акумулација воде у кршу (Петровић & Манојловић, 2003).

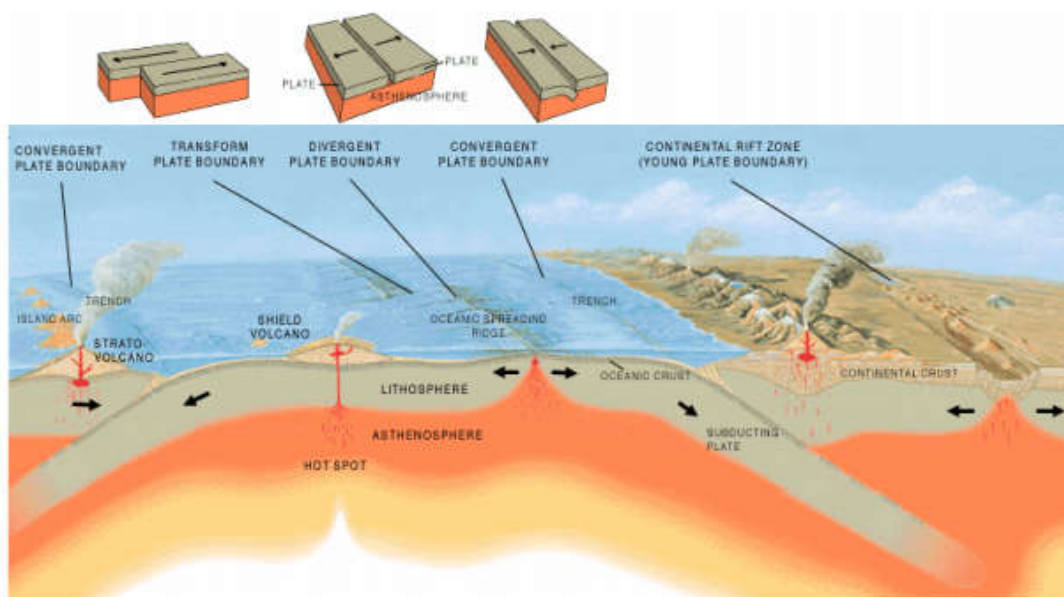
Тектонске плоче састоје се од горњег слоја Земљине коре односно литосфере. Она је довољно хладна да се понаша више или мање као крута „љуска“. Ипак, повремено врућа астеносфера Земље налази слабо место у литосфери.

Тектонске плоче на различитим локалитетима подлежу различитим међусобним интеракцијама изазивајући различите врсте земљотреса од којих је сваки разарајућ на свој начин (Kumar, 2008:9).

Већина разорних земљотреса настаје међусобним додиром тектонских маса. Постоје три врсте додира тектонских плоча, зависно од начина на који се једна маса креће у односу другу, као и од разних површинских феномена. Врсте покрета плоча литосфере су:

- Мимоилажење или транскуренција
- Ширење, акреација или „spreading“
- Подвлачење или субдукција

Мимоилажење плоча се развија најчешће близу зона ширења, мада не мора увек бити везано за њих. У овим зонама су потреси врло чести, јер је астеносфера охлађена и чврста, великог вискозитета. Ширење плоча се развија најчешће на океанској кори, док постоје само два примера ширења на копну, Исланд и источна Африка. Овакве границе су без потреса, јер је астеносфера још увек жетка, малог вискозитета. Субдукција плоча се развија у области судара континенталних и/или океанских плоча. Плоче су овде већ очврсле и охлађене, па су и потреси овде најчешћи и најјачи. Постоје три врсте субдукције плоча: океанско - океанска, океанско - континентална и континентално - континентална.

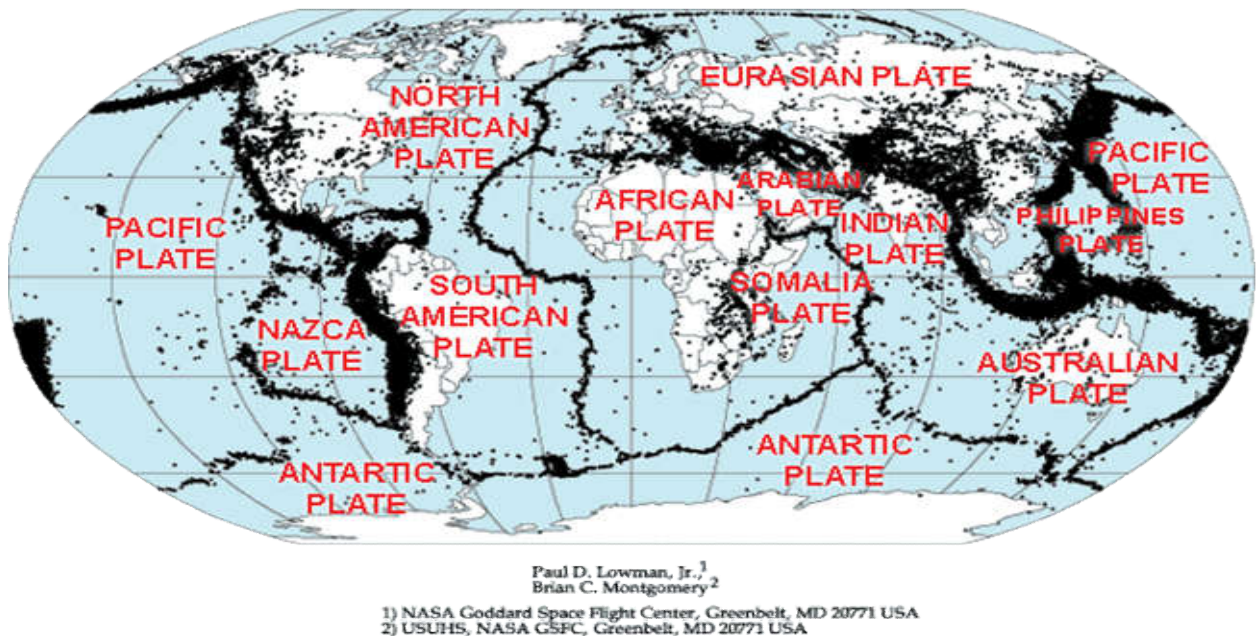


Слика 1: Покрети плоча литосфере (Извор 1.)

Према наводима Цветковића и Мијалковића (2013:349) у периоду од 1900. до 2013. године десило се 2.475 земљотреса где је страдало 5.128.349 људи а повређено 5.152.887. На неки начин, земљотрес је утицао на 299.455.174 људи а њих 45.166.684 оставио без домова. У процентима највећих последица било је у периоду од 2000. до 2013. године где је страдало 27,38%, повређено 51,77%, погођено 53,30% а остало без домова 52,75%.

Посматрано по континентима, највећи број земљотреса догодио се у Азији (54,71%), затим следе Америка (21,74%), Европа (12,97%), Африка (6,38%) и на крају Океанија (4,20%) (Јаковљвић, Цветковић & Гачић, 2015:51).

EARTHQUAKE EPICENTERS >3.5 1963 - 1998



Слика 2: Статистички подаци. Епицентри јачине преко 3,5 степени по континентима у периоду од 1963. до 1998. године. Извор: Deem (2015)

Најјачи земљотрес у историји човечанства забележен је код Валдиве, Чиле 22. маја 1960. године, јачине 9,5 степени Рихтерове скале. Број погинулих је 1655 људи а повређених је било преко 3000. Овај земљотрес је 2 милиона људи оставио без дома а узроковао је цунами који је ширио смрт и материјалну штету на Хавајима, Филипинима и у Јапану.

За њим следи земљотрес јачине 9,2 степени Рихтера који је погодио Принц Вилиам Саунд, Аљаска 28. марта 1964. године. Земљотрес се осетио целом Аљаском и у неким деловима Канаде а цунами који је узроковао однео је 128 живота.

По штети и изгубљеним животима, најразарајући је био земљотрес који је 26. децембра 2004. године погодио западне обале Суматре, Индонезија. Цунами висине 15 метара, изазван овим земљотресом јачине 9,1 степени по Рихтеровој скали имао је несагледиве последице. Погинуло је 227.900 људи, 1,7 милиона је остало без домова у преко 14 држава јужне Азије и источне Африке.

Незнатно мањег интензитета, односно 9 степени Рихтера био је земљотрес који се догодио 11. марта 2011. године у близини града Сендаи на полуострву Тохоку у Јапану. Са хипоцентром на дубини од 32км, ово је најјачи трес који је погодио ову

далекоисточну земљу од када се врше мерења. Настрадало је око 10.000 људи, велики број је поврђен, око 90.000 се води као нестало и покренут је цунами висине 10 метара (Phillips,2011).

Иако су земљотреси доста добро познати, као и подручја на којима се јављају, они још увек односе свој данак како у материјалним добрима, тако и у људским животима. Али свакој природној опасности која прети људском роду, човеков ум тражи и налази решења у борби против њих. Човек је успео да се супротстави мразу, ватри, болестима и многим другим опасностима, међу којима и земљотресима. Данас се већ гради тако, да зграде и други објекти, који се налазе у земљотресима угроженим подручјима, одолевају силама које их угрожавају, тако да природа успева да разруши само оно што је неподесно изграђено (Ћерчан, Ристановић & Миљковић, 2009). Човек не може да спречи земљотрес, али зато настоји да умањи његове катастрофалне последице. Он је уочио које области захватају потреси. Зато у крајевима који су угрожени земљотресима људи не граде вишеспратне куће. У таквим областима се темељи кућа дубоко укопавају а зидови се међусобно повезују гвозденим шипкама.

Превентивне мере заштите се морају заснивати на процени сеизмичког хазарда, примени сигурносних стандарда при асеизмичком пројектовању, као и информисању становништва о природним непогоданма и начину поступања. План заштите од земљотреса треба да садржи: превентивне мере заштите, дефинисање људства и средстава на рашчишћавању рушевина и спасавања затрпаних и гашење евентуалних пожара, прву медицинску помоћ и збрињавање повређених, хигијенско епидемиолошку заштиту, регулисање саобраћаја за време интервенција, асанацију терена, снаге и средства за ублажавање и отклањање последица од земљотреса (Милћановић, 2016).

Колико је за активности заштите и спасавање важно познавање основних карактеристика, а пре свега последица земљотреса, толико је важно и познавање реакције људи у подручју погошеном овом елементарном непогодом. За разлику од поплава или рата, за које постоји време уочавања и прихватања, земљотреси, посебно катастрофални, који се увек догађају изненада, изазивају психички удар снаге неупоредиве са било каквим стресовима (Јаковљвић, Цветковић & Гачић, 2015:49).

Како наводи Илић (1997), код оваквих трауматских догађаја, посебно је драматичан ефекат немогућности контроле ситуације.

Човек и испитиване животињске врсте, другачије реагују на непријатне, па и трауматске ситуације уколико су оне логично на неки начин предвидљиве и очекиване, јер је у људској природи да тражи показатеље сигурности. Велико трауматско искуство у оваквим ситуацијама је сусрет са силом која надилази људске потенцијале за прилагођавање (Илић, 1997:138).

1.2. Вулканске ерупције

Једна од појава на Земљи која је вероватно највише привлачила човекову пажњу од његовог постанка па све до данашњих дана, је вулканизам. Изливање усијане масе на површину Земље, често праћено страшним експлозијама, проузрокује у човеку страх, али и сталну жељу да сазна нешто више о овој појави. Данас, на основу проучавања савремених вулкана или можда још више продуката насталих деловањем оних из геолошке прошлости, можемо да дамо неке одговоре о узроцима и механизму вулканских ерупција, као и о подручјима на Земљи на којима до њих долази.

Вулкани су најзанимљивије и најчудније творевине природе на Земљи. Они представљају готово немогуће јединство крајњих супротности. Кад прораде, вулкани руше, разарају и уништавају све, понекад и хиљадама километара унаоколо. Понекад и више. У стању су да стерилишу читава подручја, да униште и последњи траг живота. Ипак, без вулкана живот на овој планети не би био могућ. Вулкани могу да промене климу подручја, понекад и читаве планете. А, баш су вулкани ти који одржавају климу оваквом каква јесте (Маџарац, 2011). Вулканска активност пратила је земљу кроз све стадијуме њене еволуције и имала је огромну улогу у формирању рељефа литосфере. О томе говори податак да је 95% литосфере сачињено од магматских стена.

Вулкан се углавном кратко дефинише као завршетак дугачке пукотине дуж које лава избија на површину. При том, лава се може излити на копно и то су субаерски или на дно мора или океана - субмарински вулкани.

Вулканизам представља један од најзначајнијих геолошких процеса у историји развитка и стварања Земљине коре. Ниједна област на Земљи није створена без учешћа вулканизма. Око 95% горњих делова литосфере изграђено је од магматских стена (Милћановић, 2016).

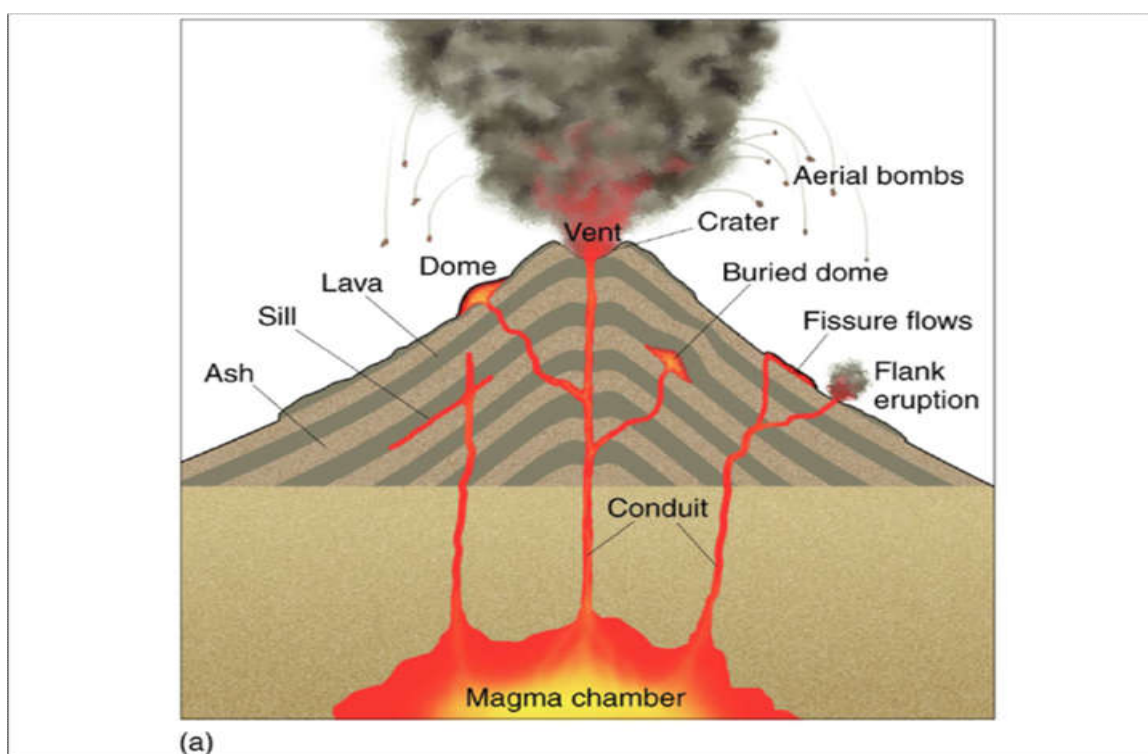
Вулканизам представља појаве које се односе на стварање магме, односно лаве. Вулкани су купаста узвишења из којих непрекидно или повремено избијају врели гасови – лава, пепео, вулкански песак, вулканске бомбе и други материјали. Вулканска ерупција је избијање лаве праћено експлозијама и избацивање чврстих и гасовитих маса. До њих долази због високих температура и притиска гасова у огњишту вулкана.

У општем случају вулкан поседује вулканску купу, кратер (или гротло), доводни канал и вулканско огњиште. Око постојања огњишта постоје различита мишљења, али једна од кључних чињеница која иде у прилог његовом постојању су потпуно различити типови вулканских ерупција код локацијски блиских вулкана (Станковић, 2016:23). Приликом вулканских ерупција магма се из вулканског огњишта креће гротлом вулкана и избацује се кроз кратер на врху вулканске купе.

Вулканизам је снажна манифестација ендегене активности Земље. Проток лаве и експлозивне ерупције радикално мењају рељеф и пејзаж Земље. Вулкани имају велику

улогу у пореклу, дистрибуцији и постојању биосфере на Земљи. То се односи на велики број природних катастрофа заједно са земљотресима и цунамијем (Genshaft, 2008).

Главни узрок појаве вулкана на Земљиној површини је унутрашња топлотна енергија Земље. Магма, усијано-течна маса у Земљиној унутрашњости, крећући се ка површини под огромним притиском, пробија чврсте слојеве Земљине коре, дуж великих разлома и пукотина, избија на површину и излива се у виду лаве. Кретање магме из унутрашњости ка површини изазвано је експанзијом гасова садржаних у магми. Обим и интензитет магматских кретања у зависности је од претходних тектонских покрета и поремећаја. Нарочито је упадљива подударност пружања вулканских зона са Средоземном и Пацифичком зоном веначних планина (Милћановић, 2016).



Слика 3: Пресек вулкана и његови елементи (Извор 2).

Вулканске појаве су генетски везане за изливање усијане лаве, избијање гасова и избацивање пирокластичног материјала на Земљину површину. Као последица вулканског рада јављају се на Земљиној површини вулкански облици рељефа. Непосредна последица процеса вулканизма на Земљиној површини је појава вулкана, специфичних и својеврсних облика у рељефу, створених на местима избијања лаве, чврстих и гасовитих маса. (Милћановић, 2016).

Вулкани се могу срести у многим облицима и величинама, од купастих који се граде из поновљених ерупција и лава које се гомилају око гротла па до широких и композитних.

Иако има различитих вулкана у погледу структуре, димензије и појаве, Williams (2016), наводи да сви деле две ствари а то је да с једне стране представљају несагледиву силу природе а са друге стране су застрашујући.

Вулкани се деле на живе или активне и угашене. На земљи сада има више од 620 активних и безброј угашених вулкана. Активних вулкана највише има у областима млађих веначних планина, где је у прошлости било великих поремећаја у земљиној кори. За вулкан се каже да спава или мирује између две ерупције. У активне вулкане убрајају се они који су имали ерупције за време писане историје. Међутим, вулкани могу мировати и дуже него што досеже људска историја, па и "угашени" вулкани, понекад оживе. Ипак, узима се да је вулкан који није радио последњих 10 хиљада година – угашен (Мацарац, 2011).

Полазећи од начина постанка, као и од облика купа и кратера, сви вулкани се, према схватањима највећег броја вулканолога, могу сврстати у три групе:

- **Експлозивни тип вулкана:**

Овај тип вулкана одликује се експлозивним извијањем гасова али најчешће без лаве. Приликом експлозије заједно са гасовима овакви вулкани избацују и ситан прашинасти материјал. После једне, највише две експлозије код оваких вулкана престаје свака даља активност. Главна одлика ових вулкана је у томе што имају готово вертикалан кратер који се при површини левкасто проширује, а идући у дубину постепено сужава и прелази у пукотину. Зато их најчешће називају димњацима. Кратер ових димњака најчешће је испуњен дробинским материјалом, кад-кад туфом а веома ретко лавом. У левкастом кратеру често се образују мала језера. Међутим, ови вулкани су најпознатији по томе што се у њиховом материјалу налазе дијаманти. Најчешће се јављају у јужној Африци, где су и позната налазишта дијаманта, али их има и у Француској, Шкотској, Италији и другим областима.

- **Лавични тип вулкана:**

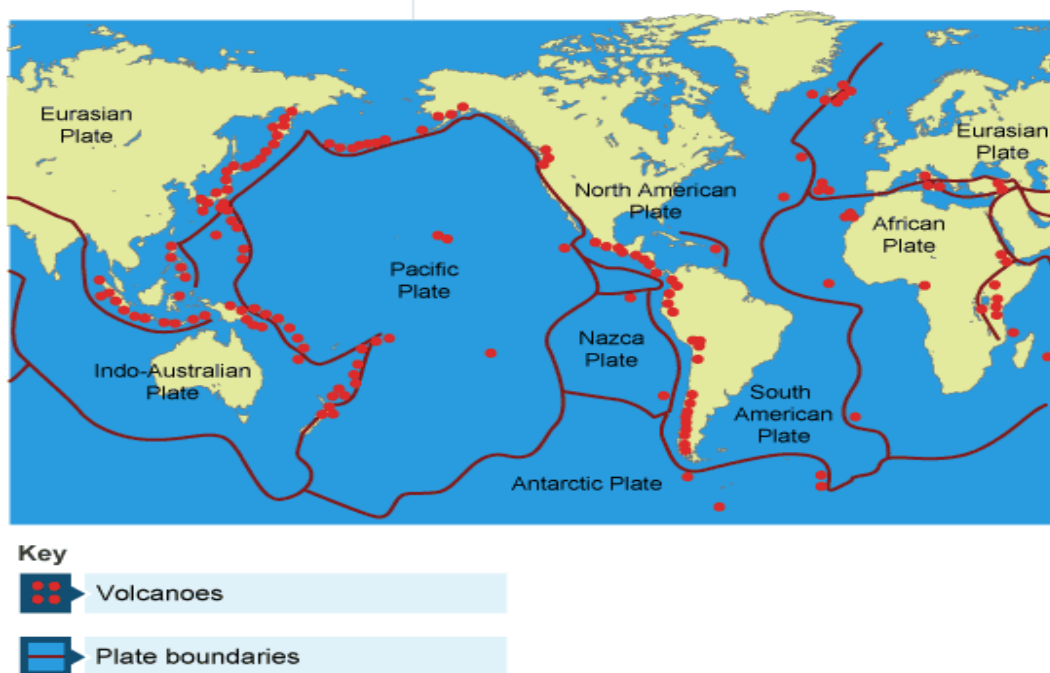
Изливање лаве је главни облик рада овог типа вулкана. Лава је углавном базичног типа, са мало гасова или без њих и од ње се образују платои. У геолошкој прошлости, када су образовани пространи базалтски платои Јужне и Северне Америке, Индије и у другим деловима, овакви вулкани су били веома чести док их у новијој геолошкој историји има у веома малом броју. Овакав шиви вулкан је Лаки на Исланду, а има их и на Хавајима.

- **Мешовити тип вулкана или стратовулкани:**

Овај тип вулкана одликује се променљивим начином рада. То доказују њихове купе које су изграђене од наизменично наслаганих излива лаве и пирокластичног материјала. Стратовулканима их називају због тога што је материја наслаган стратификован један преко другог. Често их дефинишу и као сложене вулкане због различите геолошке грађе. Код стратовулкана у начину раздвајају се углавном две фазе. за време мирне фазе углавном се излива лава и тада се стварају плоче. У следећој, експлозивној фази

вулкан избацује пирокластични материјал од којег се стварају туфови и туфити и таложе преко лавичних излива. У току образовања вулканске купе мирне и експлозивне фазе се смењују више пута. Овом типу вулкана припада Везув чија је купа образована вишефазним активностима (Станковић, 2016).

Вулкани леже дуж великих тектонских ломова на Земљиној површини - дуж средњоокеанских гребена и њихових континентских плоча - и на размеђи плоча у Земљиној кори. Познати "ватрени прстен" око Тихог океана заправо је руб Тихоокеанске плоче. Највише се вулкана налази под морем, творећи узвисине у дубокоморском дну. Вероватно су већином угашени. Ти вулкани тамо настају јер је океанска кора веома танка па се магма лако пробија. За Тихи океан се мисли да у њему има више од 10.000 вулкана високих изнад 1000 метара. Неколико вулкана, који леже у унутрашњости континента далеко од дотицаја плоча у кори, настало је локалним загревањем због радиоактивности или због вручих тачака у спољњем делу омотача Земљиног језгра. Осим споменутих подморских вулкана још се око 500 активних вулкана налази на копну међу којима има 20-30 активних готово сваке године (Маџарац, 2011).

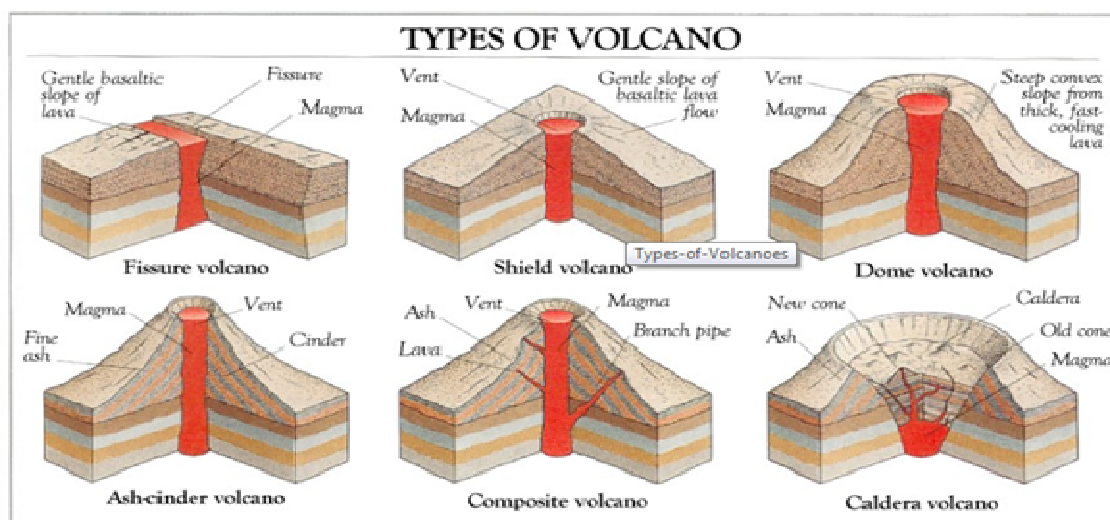


Слика 4: Географски приказ распрострањености вулкана на Земљи (Извор 3)

Према раду садашњих вулкана све ерупције се могу груписати у шест основних типова:

- **Стромболски тип** (по вулкану Стромболи у Средоземљу) се одликује ритмичким кретањем лаве у кратеру и ритмичким обнављањем ерупција.

- **Вулканолошки тип** (по вулкану Вулкано у Средоземљу) се одликује јаким ерупцијама које избацују на површину огромне количине вулканског материјала.
- **Хавајски тип** (по вулканима на Хавајима) се одликује мирним ерупцијама, односно изливима базичне лаве.
- **Везувски тип** (по Везуву у Италији) је сложени тип рада вулкана. Одликује се наизменичним изливима лаве и експлозијама које дају раскомадани вулкански материјал, стварајући на тај начин сложени тип вулканске купе.
- **Пелашки тип** (по вулкану Мон Пеле на Карибима) се огледа у формирању игличасте стубасте лаве, која се консолидује као стуб изнад кратера. Овај тип се одликује снажном експлозијом и појавом ужарених облака паре и гасова из којих се затим консолидује стубасто тијело на врху кратера.
- **Бањајсански тип** (по вулкану Бањајсан у Јапану) се одликује изузетно разорним ерупцијама, без појаве лаве.



Слика 5: Различити типови вулкана и пресек (Извор 4)

Највећа ерупција од појаве модерне науке ће несумњиво бити Тамбора. Тамбора је 2,722 метра висок вулкан на острву Сумбава у Индонезији, познато по ерупцији из 1815. године која је била једна од највећих вулканских ерупција у историји, и која је придонела климатским аномалијама 1816. године због чега је та година названа година без лета. Нажалост, био је одговоран за највећи губитак живота од вулканске ерупције у људској историји, преко 10.000 људи је умрло непосредно од вулканске активности а више од 50.000 људских жртава страдало је пост еруптивно од глади и болести. Ова ерупција је такође одговорна за вулканске зиме и спуштене температуре широм света (Alden, 2017).

Највећа ерупција за коју постоје чврсти докази у геолошкој историји је ерупција која се догодила у Сан Јуан планининама у југозападном Колораду пре око 27 милиона година. Та експлозија формирала је оно што је данас познато као Ла Гарита Калдера. Ерупција је избацила више од 5000 кубних километара лаве што је довољно да прекрије сав рељеф Калифорније са 40 метара дебелим слојем (Melina, 2010).

Данашњи распоред активних и потенцијалних вулкана везан је углавном за океане а мањим делом за копно. Највећи број активних вулкана-652 налази се у области Тихог океана и то претежно уз приобалне делове. Мада је тешко са сигурношћу говорити о тачном броју активних вулкана, јер се многи не виде, ипак се у каталозима светских вулкана помиње око 550 у следећим областима: Тихог океана-преко 320 дуж обала, Атланског океана-око 70 вулкана, Средоземног мора и Алпско-хималајског венца-17 вулкана, од којих је 7 подводних, Индијског океана-мали број вулкана на острвима ближе Африци и источној страни Африке-мали број активних и већи број угашених вулкана везан за велики афрички ров.

Чувени вулкан Везув, у Италији који је збрисао Помпеју и даље је активан. Међутим, у његовој близини и даље живи око 3 милиона људи, што није баш најпааметније када се погледа чињеница да је вулкан имао неколико ерупција од 79. године нове ере.

Због вулканских ерупција у свету, највише људи (46,07%) је погинуло од 1900. до 1910. године, док је најмање (0,58%) погинуло у периоду од 2000. до 2013. године. Највише повређених (51,40%) људи је било у периоду од 1980. до 1990. године, а најмање (0%) повређених је било у више периода и то од 1900. до 1910., од 1920. до 1930., од 1930. до 1940. и од 1950. до 1960. године. Највише погођених (41,50%) људи било је у периоду од 1900. до 2000. године, а најмање (0%) у више периода и то од 1900. до 1910., и од 1920. до 1930. године. Највише људи је остало без дома (30,87%) у периоду од 2000. до 2013. године (Мијалковић & Цветковић, 2014).

1.3. Одрони, клизишта и урушавање тла

Геоморфолошке непогоде представљају брзе или лагане промене рецентних рељефних услова услед константног деловања силе Земљине теже, а инициране и модификоване деловањем различитог интензитета геоморфолошких процеса. С обзиром на чињеницу да се у геоморфолошке непогоде убрајају клизишта, одрони, урушавања маса у унутрашњости литосфере (испод топографске површине), јасно је да ови процеси не могу зависити једино од деловања силе Земљине теже која је константна на читавој топографској површини, већ и од других фактора и модификатора (Милћановић, 2016).

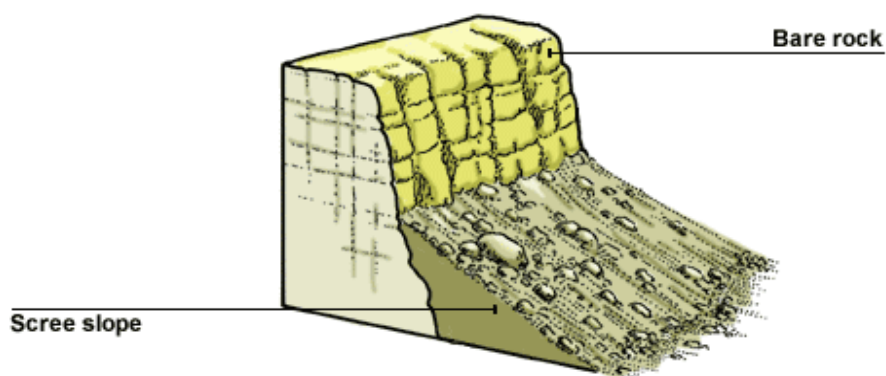
Одрон је геолошки феномен који обухвата широк спектар кретања тла као што је одрон стена, дубоке увале на косим рељефима и плитке крхотине које могу настати у близини обале, приобалном копну и окружењима. Дејство гравитације је главна покретачка

ташка одрона мада и остали фактори утичу на стабилност земљишта (Friedman & Werner, 2010).

Одрони представљају велику опасност у подручјима која се одликују изразитом разноврсношћу литостратиграфског састава тла, високим степеном тектонске и сеизмичке активности, сложеним геолошким карактеристикама, различитим рељефним обележјима, неповољним климатским условима, развијеном водном мрежом и значајним антропогеним утицајем на обликовање рељефа (Мирчета, 2011).

Одрони су облици масовних покрета, израз који је коришћен за описивање било каквог гравитацијом изазваног покрета седимента надоле. Овакви одрони могу се дешавати полако, годинама или се могу десити у року од неколико минута. . Ови процеси се могу јавити индивидуално, а често су иницирани или настају као пратећа појава осталих литосферских непогода (тектонски покрети, земљотреси, вулкани) (Horton, 2015).

Катастрофе узроковане одронима се дешавају на нивоу многих фактора укључујући геологију, топографију и климу. Одрони могу бити покренути јаким кишама и мразевима а најчешће земљотресима (Castleton, Elliott & McDonald, 2011:47). Одрон је брз, слободни пад камена из стрме литице. Камени фрагменти падају са лица литице због деловања гравитације.



Слика 6: Приказ одрона (Извор 5)

Мере за спречавање покретања одроњеног камења односно контролисаног покретања, погодне су пре свега за заштиту косина, путева (ископа) или крунљивих падина у ужем подручју пута. У таквим случајевима трошне косине и падине у целости могу да буду

заштићене металним мрежама (жичаним плетивом). Жичано плетиво мора да одговара захтевима европског стандарда.

Клизишта представљају места на топографској површини где се јавља споро, постепено или релативно брзо и изненадно кретање површинских растреситих и неотпорних слојева. Осим што условљава промену земљишних и рељефних услова на неком делу топографске површине, овај геоморфолошки процес одређује и привредне делатности којима се становништво на датој територији може бавити (услове градње, становања, обраде земљишта, итд). С обзиром да може имати и статус елементарне непогоде, приликом израде просторних планова коришћења земљишта, посебна пажња се мора посветити анализи површина угрожених овим процесом (Милћановић, 2016).

За настанак клизишта неопходна су три основна услова: растресити површински слој натопљен водом знатнији падови топографске површине глиновита подина нагнута у смеру пада рељефа.

У зависности од главног одредишног фактора, клизишта се по начину настанка могу поделити на три типа:

- **Стратигена клизишта:**

Представљају најчешћи тип клизишта. За њихов настанак главни фактор је геолошки, тј. пад клизне равни. Она је представљена најчешће глиновитим слојем (стратус-слој). Највећи број клизишта која су имала катастрофалне последице припада овом типу.

- **Морфогена клизишта:**

Настају на местима великих нагиба, најчешће на стрмим долињским странама. За појаву ових урвина пад слојева није неопходни услов. Наиме, урвине овог типа срећу се и у потпуно хоризонталним, па чак и инверсно нагнутим слојевима. Одредишни фактор овог типа клизишта је рељеф, односно велики пад топографске површине, често већи од 30 степени. Дакле, клизна раван није унапред одређена, као што је то случај код стратигених. Она се поступно ствара кретањем подземне воде.

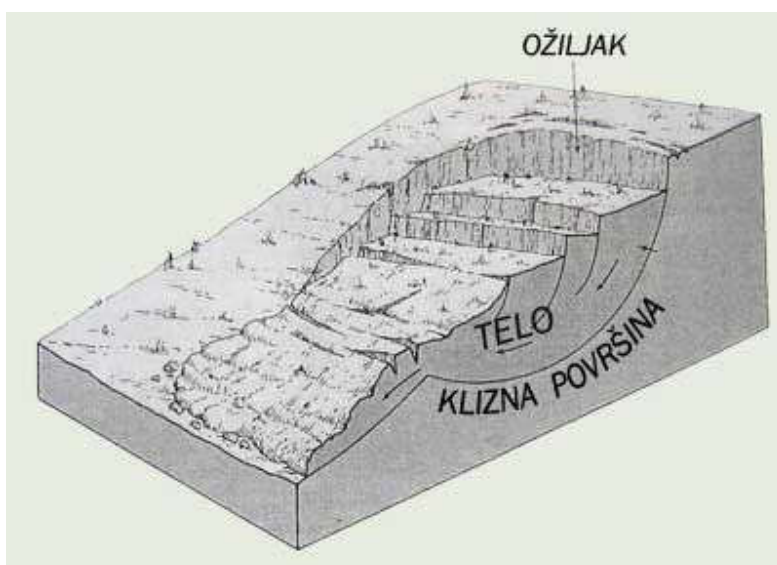
- **Термогена клизишта:**

Јављају се у вишим географским ширинама, где представљају посебну појаву и процес (солифлукција). Одредишни фактор ових урвина је температура (Милћановић 2016).

Два су значајна обележја клизишта; њихова широка распрострањеност и велика осетљивост на промене, било природне, било антропогене. Будући да се убрајај међу најизразитије падинске деструкцијске процесе, а њихова појава често наноси великештете насељима, објектима комуналне инфраструктуре, пољопривредним и шумским површинама (Богнар, 1996), клизишта су понајприје подручје интереса геоморфолога, геолога и инжењера грађевинарства.

Под клизиштем подразумевамо стеновиту или растреситу масу која одвојена од подлоге, под утицајем гравитације, клизи по клизној површини. Клизишта представљају један од видова ерозије. На клизишту можемо издвојити више делова:

1. **Ожиљци** су у време активности клизишта обично његов најупадљивији део. Они представљају једини видљиви део клизне површи.
2. **Клизна површина** је површина по којој је дошло до клижења. Као што је већ поменуто, једини видљиви део клизне површине је у зони ожиљка. Дубина клизне површи може да буде и до неколико десетина метара.
3. **Тело клизишта** је материјал покренут клижењем. Понекад се за тело клизишта употребљава и термин: клизна маса.
4. **Увала** је депресија која се јавља на телу клизишта, непосредно иза ожиљка. У депресији се често задржава вода што драстично повећава ризик од новог покретања клизишта.
5. **Трбух клизишта** је највиши део на телу клизишта. Јавља се испред увале. (Код неких врста клизишта овај део није могуће издвојити).
6. **Ножица** је доњи део тела клизишта. Налази се на супротној страни од ожиљка. Њу за разлику од ожиљка, није увек лако приметити (Хамзагић & Аденовић, 2013).



Слика 7: Елементи клизишта (Извор 6)

Клизишта се најлакше препознају по ожиљцима. Међутим, постоје и други знаци клизишта. Валовите падине, накривљена стабла или бандере, пукотине на путевима и на зградама, могу да буду индикатор клизишта.

Crozier (2006) истиче да су клизишта непредвидива, те да могу померити читаве планине, крећући се до 200 km/h и носећи милионе кубних метара материјала. Са друге

стране постоје мирна, плитка клизишта која се померају за пар центиметара годишње. Клизашта су класификована по материјалу (камен, крш, или земља) и покретима (падање, превртање, клизање, бочно ширење и течење).

Код истраживања клизишта врло је важно раздвојити узроке њихових настанака од покретача појединог догађаја. Узроци могу бити пасивни и активни. Пасивни узроци су литосферски састав, нагиб слојева, нагиб падине, експозиција падине и др. Активни узроци делују у смеру дестабилизације падина. То су нпр. трошење, промене нагиба падина, оптерећење падине додатним материјалом (природно или антропогено, одлагањем или градњом), промена нивоа воде и уклањање вегетације (Фаивре, Раделац & Грбац Живковић, 2013:44). С друге стране, до коначног активирања клизишта долази деловањем јасних покретача самог процеса клизања, као што су повећање хидросферског притиска у порам због јаких киша или отапања снега, земљотреси или антропогено деловање (каменоломи, градња тунела и путева).

Хазард од клизишта може бити смањен избегавањем градње на стрмим теренима и постојећим клизиштима или стабилизацијом падина. Стабилност расте када се онемогући раст подземне воде тако што се: клизиште прекрије непропустном мембраном, преусмерава ток воде (дренажа) даље од клизишта, преусмеравају подземне воде даље од клизишта, минимализује наводњање површине. Стабилност падине се повећава када се премести маса земљишта и стена са врха и повећава на дну клизишта (Кашанин-Грубин, 2014).

Посебна грана геотехнике, нарочито инжењерске геологије и механике тла и стена, данас се бави заштитом косина и санацијама клизишта. Ова два подручја имају заједничко једино то што се оба баве косинама, иако начини обраде појединог случаја увијек представљају јединствено решење. Може се разматрати заштита природних косина док још нису постале опасне за околину, заштита косина приликом ископа, заштита објеката у ножици од неповољних утицаја косине изнад њих, санација потенцијалних клизишта, санација активних клизишта и начини избегавања неповољних утицаја потенцијалних клизишта или одрона и слично, на грађевине које иста могу угрожити. То говори о врло широким могућностима деловања инжењера у овом подручју (Роје-Вонасси, 2014:352).

Урушавање земљишта на падини може да се догоди пошто се додатно оптерећење постави уз падину. Падина која је под датим оптерећењем и влажношћу земљишта била стабилна може да постане нестабилна уколико се промени хидрографска мрежа околне области. Због препрека се подиже ниво подземне воде на локалном нивоу што касније може да доведе до урушавање тла у околним областима. Изградња објеката са канализационим системом на самој падини такође може да доведе до повећања притиска порне воде, што за последицу може да има урушавање земљишта. Вода не мора нужно да долази само из септичких јама. Извори воде могу да буду и системи за поливање травњака или други канали у домаћинству. Земљотреси могу да повећају

притисак порне воде у земљишту приликом сваког таласа потреса који изазива компресију (Милћановић, 2016).

Клизишта и одрони јављају се широм света. Да би се приступило решавању ових проблема потребно је напре сагледати могући или већ постојећи догађај, било да се ради о одронима и клизањима у стенским масама, било да се ради о потенцијалним или активним клизиштима. Активна клизишта релативно су лако препознатљива по пукотинама на површини терена и на грађевинама које се налазе на клизишту.

Услед клизишта, одрона и урушавања тла највише људи је погинуло (44,21%) у периоду од 1960. до 1970. године, док је најмање (0%) погинуло у периоду од 1920. до 1930. и од 1940. до 1950. године. Највише повређених људи је било у периоду од 1980. до 1990. године (36,40%), а најмање повређених (0%) је било у више периода и то од 1900. до 1910., од 1920. до 1930., од 1930. до 1940. и од 1950. до 1960. године. Највише погођених (67,66%) људи било је у периоду од 1980. до 1990. године, а најмање (0%) у периоду од 1900. до 1980. године. Највише људи (33,40%) је остало без дома у периоду од 1950. до 1960. године, док таквих случајева није било у више периода од 1900. до 1950. године (Мијалковић & Цветковић, 2014).

2. ОБРАЗОВАЊЕ – ПОЈМОВНО ОДРЕЂЕЊЕ

Термин образовање користи се у синонимном значењу са термином васпитање, иако је доминантно разликовање у погледу обухватности и значења једног и другог појма. Често се образовање одређује као ужи појам (и процес) од васпитања, или се поистовјеђује са школским образовањем. Не спорећи различите приступе и аргументације сматра се да је најприхватљивије становиште по којем се може говорити о ужем и ширем значењу појмова васпитање и образовање, у зависности од контекста у коме се употребљавају. У суштини је реч о специфичностима самих појмова, који се у реалности често прожимају или су јединствени. Њихов утицај на обликовање личности и заједнице је недељив и трајан. У том смислу је сваки говор о образовању и васпитању недовршив и истовремено неопходан, јер сведочи историја човека и заједнице. Под образовањем се, у ужем значењу овог појма, подразумева процес усвајања знања, изграђивања вештина и навика; развоја способности, усвајања система вредности и правила понашања (Гвозденовић, 2011:83).

Када се говори о образовању, људи често помисле на школе и факултете као и на наставнике и туре. Ипак образовање је, процес позивања истине и могућност или охрабрење и подстицање на нова открића. У том погледу, едукатори интерактивно делују са људима а не „над“ њима. Њихов задатак је да, код људи истерају потенцијал на површину како би се развиле вештине (Smith, 2015).

Smith (2015) наводи да је образовање:

- Са циљем и надом (у уверењу да људи увек „могу више“)
- Информација, поштовање и мудрост (процес позивања и повезивања истина и чињеница са могућностима)
- Утемељено на жељи да се из свега може извући потенцијал у животу (кооперативан и свеобухватан процес активности који помаже људима)

Образовање није издвојени део процеса социјализације и васпитања, нити је изоловани феномен, већ се прожима са бројним процесима и сведочи остваривање људских могућности. То је процес обликовања и оспособљавања личности за живот у заједници. Овако посматрано, образовање би знашило учење, стицање знања, вештина и ставова али најважније од свега је научити „како се учи“ односно како се знање стиче (Јаковљвић, Цветковић & Гачић, 2015:109).

Allen (2016) истиче да образовање игра кључну улогу у узгоју политичке и друштвене једнакости и економске правичности. Образовање треба да иде у смеру припремања људи за живот.

Формално образовање/учење се остварује у различитим образовним институцијама и завршава стицањем признатих диплома и квалификација. Школско образовање се,

према нивоу образовања, дели на: основно, средње и високо. Према узрасту полазника, образовање се дијели на предшколско, школско и образовање одраслих. Према намени образовање може бити: опште, стручно и уметничко.

Неформално образовање/учење је организована активност која се, по правилу, не остварује у институцијама школског система, нити се на крају стичу формалне дипломе. Овај облик образовања је флексибилнији од формалног и може се добити путем организација и услуга које служе као допуна формалном систему образовања.

Информално образовање/учење је доживотни процес којим појединац усваја одређена знања, вештине, ставове и вредности, радећи притом на самообразовању и развоју сопствене личности (Гвозденовић, 2011:86).

За разлику од формалног и неформалног образовања, информално образовање није нужно намерно учење, па тако може проћи непримећено од стране појединаца у смислу стицања знања и вештина. Учимо свуда и са сваким, у кући, на путу, са вршњацима, са децом, гледајући телевизију, слушајући радио, разговарајући са пријатељима. Информално образовање је оно што бисмо у свакодневном говору назвали „школа живота“ (Rajib, Koichi & Yukiko, 2011). Оно је непланирано, спонтано, настаје кроз интеракцију са пријатељима, родитељима, медијима, без посебног плана и структуре. Међутим, и информално образовање има своје лоше стране. Дешава се да млади људи од свог окружења усвоје ставове и негативне вредности. Неоспорна чињеница је да су у сваком процесу учења, у ма како малој мери, присутни и формално и неформално и информално образовање и ова три вида образовања се међусобно надопуњују и заједнички јачају елементе доживотног процеса учења.

Према *Социолошком лексикону*, у модерним друштвима, значај образовања је толико битан да је оно постало једна од великих и незаобилазних тема нашег доба. То је вишеслојна појава, најуже везана са социјализацијом и васпитањем. То није необично када се узме у обзир да је социјализација увођење младог људског бића у друштвени живот путем разноврсних облика учења. Образовање је заправо ужи део ширег социјалног процеса учења, које у свим друштвима и културама има одлучујући значај.

Развој образовања текао је од недовољно институционализованих ка потпуно институционализованим облицима, од ексклузивности ка масовности и од свог маргиналног значаја за друштвене улоге и статус па до непосредног и одлучујућег утицаја на расподелу друштвених улога и добијање статуса у друштву. Пресудан корак у развоју образовања био је учињен када је оно почело да се системски и континуирано примењује унутар школе као специјализоване институције у којој се стичу знања и вештине потребне за обављање одређених друштвених улога и заузимање друштвених положаја, на основу друштвено верификоване стручне квалификације, што је подразумевало како усвајање знања тако и одгајање карактера људи. Образовање све више постаје масовно, ускострушно и перманентно. Истовремено, оно бива све значајније за друштвени статус појединаца и друштвених група (Мимица & Богдановић, 1982:372).

2.1. УЛОГА ОБРАЗОВАЊА У СМАЊЕЊУ РИЗИКА ОД ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА

Историјски посматрано, тешко се може рећи да су постојала људска друштва која се нису директно или индиректно суочавала са природним катастрофама. Као озбиљну претњу свом опстанку, дуго су посматрали природне катастрофе као „Божију поруку“ која је била упућивана из разноразних разлога. Рецимо, са ширењем хришћанства пре око 2.000 година, било је заступљено веровање да су катастрофе које долазе из природе специјалне поруке које се шаљу директно од Бога са циљем кажњавања грешника. Таква перспектива је сугерисала, али сасвим погрешно, да људи немају улогу у стварању или ублажавању последица природних катастрофа. Са 17. Веком, објашњења природних катастрофа довођена у везу са вишим силама, почињу да замењују она која гледају на природне катастрофе као случајне или природне догађаје. Прекретницу у размишљању је представљао земљотрес који се догодио у Лисабону 1755. Године, који био окарактерисан као прва модерна катастрофа. Ипак, озбиљнија систематска проучавања природних катастрофа и могућности управљања њиховим последицама стара су око пола века, што и није зачуђујуће имајући у виду да су друштвене науке у целини старе око 100 година (Цветковић & Петровић, 2011). Све ово утицало је да се појача свест о проблемима, те да се мере безбедности преусмере на анализу евентуалних претњи и на развијање механизма за одбрану.

Нови приступи истраживању безбедности, за разлику од опажања безбедности кроз пресек претњи и способности да се на њих одговори, предлажу сасвим нови дневни ред безбедности који, уз традиционална питања, обухвата и нове проблеме као што су и природне катастрофе (Katzenstein, 1996). Образовање је кључ за смањење ризика, било да се ради о управљању околином или катастрофама, смањење ризика животне средине, је процес који треба да буде уграђена на различитим нивоима управљања и праксе како би се колективно смањио ризик. Док образовање формира темеље циклуса знања, за ефикасну примену знања, неопходно је повезати школу и образовање заједница. Образовање је везано са појачану свест и кључни одраз образовања се види у погледу акције (Takeuchi, Shiwaku & Shaw, 2011).

Катастрофа наступа када је друштво погођено хазардом. Другим речима, последице катастрофе одређене су степеном повредљивости друштва на хазарде. Та повредљивост није природног карактера. То је људска димензија катастрофе, односно резултат је бројних економских, социјалних, културних, институционалних, политичких, чак и психолошких фактора који одређују животе људи и обликују окружење.

Број природних катастрофа и озбиљност њихових последица из године у годину се повећава, што условљава неопходност што боље спремности становништва на реаговање у таквим ситуацијама. Управо стога, разлози за ублажавање последица тичу се сваког човека, друштва и нације. У том контексту образовање о природним катастрофама све више добија на значају а уједно бива и препознато као кључни

чиницац у ублажавању последица катастрофа које се свакако не могу спречити (Гачић & Јаковљевић, 2014).

Циљ стварања интегрисаних система управљања у ванредним ситуацијама деведесетих година прошлог века био је, вертикално и хоризонтално повезивање свих капацитета у циљу умањивања последица опасности и спречавања настајања стања ванредне ситуације. Познато је, међутим, да се широм света бележи раст броја великих несрећа – на годишњем нивоу њихов број је повећан петоструко. Такође је последњих деценија рањивост у погледу природних опасности поново преузела примат у односу на технолошке опасности које угрожавају заједницу (Гачић & Јаковљевић, 2014:68).

Образложење ублажавања последица опасности почиње са реализацијом да катастрофе често нису неочекиване. Оне потичу из предвидљиве интеракције између физичког окружења и демографских карактеристика заједница. На основу овог остварења, ублажавање опасности има облик напредне акције да елиминише или смањи ризике и потенцијалне трошкове везане за природне претње заједници (Schneider, 2001). Смањење ризика од катастрофа обухвата низ активности које се предузимају да се смањи рањивост и ризици од катастрофа у целом друштву, да се избегне или да се ограничи штетан утицај опасности, у широком контексту одрживог развоја. Мере за смањење ризика од катастрофа су више инвестиција него трошак и ово је више питање приоритета него трошкова. Постоје мере које не коштају пуно али имају велики утицај на спасавање живота и имовине.

Потреба и значај образовања у циљу смањења ризика од катастрофа произилазе из следећег: образовање помаже у задовољавању психосоцијалних потреба становништва које је угрожено катастрофама ширих размера; образовање се може посматрати као средство за заштиту деце у катастрофама; образовањем се отвара канал за преношење здравствених и егзистенцијалних информација као и за учење нових вештина и стицање нових вредности као што су мир, толеранција, разрешење сукоба, демократија, људска права, безбедност, заштита животне средине; образовање за све је средство за одржавање друштвеног јединства, при чему образовне разлике воде у сиромаштво необразовног дела становништва и представљају подстицај за грађанске сукобе; образовање је од виталног значаја за реконструкцију привредне основе сваке породице, живота на локалном или на националном нивоу као и за континуирани развој и изградњу мира (Dilley, 2005).

Образовне активности које се спроводе кроз наставне програме у школама су ефикасне мере како истакнути важност смањења ризика од катастрофа, јер радећи с децом, ширимо та сазнања и на њихове породице (Adem, 2011). Климатске промене и мерљиви пораст броја катастрофа широм света могу променити ту перцепцију, поготову што катастрофе узрокују значајне штете на инфраструктури те чак представљају и претњу националној безбедности. Смањење ризика од катастрофа је исто питање развоја. Постоји блиска веза између катастрофа, сиромаштва, развоја и животне средине. Како сиромашни због преживљавања искоришћавају ресурсе у животној средини, ризик од

настанка катастрофе расте. Један начин да се прекине тај циклус је кроз представљање мера за смањење ризика од катастрофа као дела развојних програма (Hu & Man, 2014).

Улога образовања у смањењу ризика од катастрофа је често директно или индиректно регулисана законским и стратешким документима. У закону о ванредним ситуацијама у тачки 6 са насловом обучавање и оспособљавање, а у члану 119 пише да се ради стицања потребних знања из области личне и колективне заштите, грађани се обучавају и оспособљавају за превентиву заштиту и спасавање. Надаље стоји да се обучавање врши у оквиру основног и средњег образовања ради стицања знања о опасностима од природних и других несрећа и заштити од њих, у складу са посебним законом и одговарајућим програмом (регулисано Законом о ванредним ситуацијама „Службени гласник РС“, бр. 11/09, 92/11 и 93/12).

2.1.1. Улога школа

Предшколске установе, основне и средње школе спадају у најважније друштвене институције преко којих се осликавају веома важне друштвене вредности и истовремено представљају агенсе социјализације које преносе знања и културу, као и вредности и норме на будуће генерације а које су истовремено и рањиве институције. Наиме, када се говори о смањењу ризика од природних катастрофа, са правом се може рећи да школе представљају незаобилазне субјекте који имају све значајнију улогу (Јаковљевић, Цветковић & Гачић, 2015:115). Такође, Јаковљевић, Цветковић и Гачић (2015) слажу се да поред све значајније улоге алтернативних извора и облика образовања, школа задржава водећу улогу у образовању и васпитању.

Искуство је показало да је приступ квалитетним образовним програмима о природним катастрофама од круцијалног значаја у заштити деце и њихових породица. Такође је наглашено да се уместо разматрања деце и жена као најугроженије категорије (жртве), они могу бити препознати као доприносиоци опоравка заједнице пред претпоставком да су стекли солидна знања о природним катастрофама и отклањању њихових последица. При томе, жене играју значају улогу у процесу образовања деце и у вези са тим потребно је више укључити мајке у процес образовања о природним катастрофама, јер ће оне то знање преносити на своју децу. Многи истраживачи и службеници запослени у одговарајућим органима Уједињених нација приликом самог разматрања смањења ризика од катастрофа, акценат стављају на безбедност школских зграда и образовање о катастрофама. Међутим, безбедност школских објеката је корисна за смањење ризика од природних катастрофа у кратком периоду, док образовање о природним катастрофама има много значајнију улогу у развоју културе смањивања ризика на дуге стазе. Само образовање у вези са ризиком од природних катастрофа може бити заступљено кроз посебне или кроз имплементацију у основне наставне програме. Даље, такво образовање се може реализовати кроз наставне и ваннаставне

активности (као што су нпр. различите радионице, игре итд). Иако васпитање и образовање младих за заштиту живота, здравља људи и животне средине има своје полазиште у породичном и предшколском васпитању, школа је у остварењу тог циља незаменљива. Школа је дужна да развија знања, свест и навике којима се опасности предупредују, заправо, у својој основној функцији она има задатак да човеку омогући, с једне стране, владање над природом, а садруге, заштиту од опасности које га могу задесити и од саме човекове „природе. (Цветковић, 2013).

Циљ образовања у области ванредних ситуација у школама јесте да ученици/це уче одређене садржаје и изграђују потребне вештине и ставове за адекватно реаговање у ванредним ситуацијама (образовање у области ванредних ситуација). Током школовања ученици/це треба да стичу знања о безбедносним ризицима, њиховим манифестацијама и последицама по људе, њихову имовину и животну средину; да изграђују свест о потреби да се млади штите од безбедносних ризика, и стичу вештине за оптимално реаговање у ванредним ситуацијама.

Образовањем овог типа ученици би требало да:

- упознају основне безбедоносне ризике, њихове манифестације и последице по људе
- стекну знање и разумевање сигурносних и заштитних мера и радњи у различитим ситуацијама
- изграде свест о потреби да заштите себе, друге људе и животну средину од потенцијалних опасности
- стекну вештине превентивног и сигурносног деловања у ванредним ситуацијама
- оспособе се за препознавање, процену и управљање ризицима и опасностима у различитим ситуацијама
- правовремено, прибрано и свесно поступају у различитим кризним ситуацијама, пружајући помоћ себи и другима и знајући коме се и како обратити за стручну помоћ (Горановић, 2013:6).

2.1.2. Улога високообразовних институција

Развој одговарајућег високог образовања о природним катастрофама је веома значајан за државе. Лекције о животној средини и одрживом развоју могу обезбедити веома позитивне ефекте на смањење ризика од природних катастрофа. У циљу развијања високог образовања о природним катастрофама, значајна подршка се може пронаћи у оквирима већ постојаног државног високошколског система образовања. Високо

образовање о природним катастрофама се реализује кроз различите департмане на универзитетима (Јаковљвић, Цветковић & Гачић, 2015:120).

Различити предмети као што су географија, еколошке науке, геологија, социологија, психологија, медицинске науке, цивилно инжењерство, регионално планирање, архитектура доприносе развоју научне области управљања у катастрофама.

У Републици Србији се на више факултета предају предмети који су у вези са смањењем ризика од природних катастрофа а шак су се на појединим факултетима формирали и читави смерови. Та ко у Криминалистичко-полицијској академији постоји ужа научна област - ванредне ситуације, а у оквиру ње различити предмети о ванредним ситуацијама. На Факултету безбедности, постоји такође ужа научна област – цивилна заштита и заштита животне средине, где се кроз различите предмете изучава област ванредних ситуација и природних катастрофа (Јаковљвић, Цветковић & Гачић, 2015:121).

2.1.3. Улога породице

Породица је поред тога што представља незаменљиву средину у којој се човек формира као личност, у којој живи задовољавајући неке од својих најбитнијих потреба које се само у породици и могу да задовоље, представља и специфичну био-социјалну заједницу људи (Yanagisako, 1979). Управо стога, породица је посредник између друштва и појединца, али породица врши више функција од било које друштвене групе. Настанак неке друштвене групе има за циљ да се нека радња обави и таква група постоји док постоје и потребе, што знаци да након престанка потреба таква група може да се расформира. Формирањем породице човек као социјално биће доживљава на тај начин што његов живот има сасвим другачији смисао битисања када више није сам него поред њега постоји његов брачни друг, деца (Bales & Parsons, 2014).

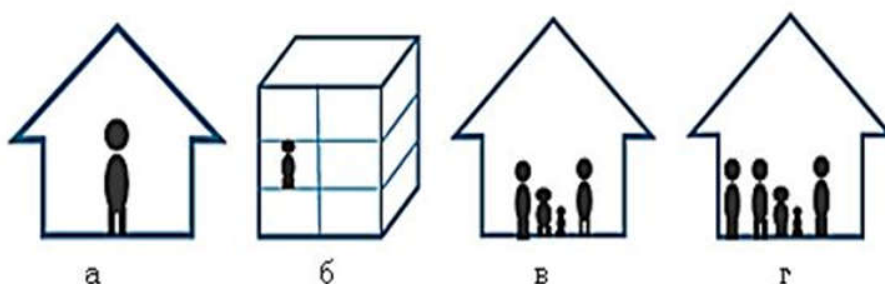
Иако је функција васпитања деце у савременом друштву у значајној мери пренесена на одређене надлежне институције (вртић, школа, медији и сл.), може се рећи да породица и даље има значајну улогу у овоме погледу. Родитељи и даље имају улогу да преносе деци одређени начин живота, систем вредности, и упознају их са нормама друштва у којем живе с циљем да се код њих развије друштвено пожељно понашање.

Образовање о катастрофама не би смело да се ограничи само на школу где се образовање и обезбеђује, већ би требало да се осим школе обезбеђује како у породици тако и у локалној заједници. Значај повезаности школског образовања са породичним и локалним постепено се препознаје и примењен је у неким земљама Јаковљвић, Цветковић & Гачић, 2015:124). Приликом разматрања угрожености породица и локалних заједница од катастрофа, веома је значајно сагледати различите карактеристике популације захваћене ризиком, као што су: претходно искуство са ризиком, уверења да ће до ризика доћи и да је потребно предузети мере заштите, личне

одлике. Поред тога ту су и демографске карактеристике популације - пол, године старости, образовање, приход, етничка припадност, брачни статус, величина породице.

Образовање породица и свих чланова локалне заједнице може бити екстерно и интерно. Интерно образовање се заснива на међусобној размени искустава између чланова породице и локалне заједнице, тако што се оно препричава, док се екстерно заснива на размени искустава између самих држава. Породица ће ублажити ефекат излагања у ванредним ситуацијама и то ће помоћи менталном стању жртава а породична емоционална подршка је важан модератор катастрофа (Solomon et.al. 1993).

Породично образовање о катастрофама је повезано са образовањем стеченим кроз међусобне утицаје са и између чланова породице, у свакодневним активностима и разговорима. Чланови породице утичу једни друге на различите начине у након катастрофе. Док неколико чланова породице може бити изложено неком догађају, детаљи њиховог индивидуалног излагања могу знатно да варирају. Чланови породице ће умањити стрес у међусобној интеракцији пружајући подршку један другоме.



Слика 8: Различите врсте појединаца и чланова са својим породицама (Rajib, Koichi, & Yukiko, 2011)

Наиме, старије особе (слика 1а) које живе саме, су одвојене од локалне заједнице и нису у ситуацији да сами себи пруже помоћ у случају катастрофа (Drabek, 1969). Старије особе могу бити приремљене са неопходним знањем из прошлих искустава, међутим, пошто су веома слаби друштвени контакти, то знање неће бити пренето. Слика 1 (б) објашњава студенте са Универзитета и запослене који живе сами у једној соби или апартману. Ова група појединаца би требала да има способност да сама себи пружи помоћ, да помогне другима током катастрофе. Међутим, када доспеју у такве ситуације, они можда неће бити у могућности да учествују у активностима на локалном нивоу или да помогну комшијама, из разлога зато што не достају друштвени контакти и можда они неће ни осетити потребу да помогну некоме у таквој ситуацији. Слика 1 (в) објашњава уобичајено домаћинство у којем живи породица у већини случајева састављена од родитеља и њихове деце.

2.1.4. Улога локалне заједнице

Слободно се може рећи да заједница постоји као нешто што је различито од државе у свом апсолутном смислу. Она може бити разматрана као један елемент цивилног друштва, или у неким формулацијама виртуално неразлучива од њега. Заједница упућује на приватни живот људи који се одвија кроз интеракције са породицама, пријатељима и другима с којима се они друже путем добровољних удруживања.

Под изразом локална заједница мислимо пре свега на реалну друштвену заједницу која је настала ради животних потреба људи у једном дуготрајном самониклом процесу. Ова се заједница видно разликује од вешташки створене заједнице, која настаје узајамним договором и служи првенствено за обављање административно правних послова, а називамо је општином. Смисао локалне заједнице може се објаснити аналитичким појмовима: људи и простор, потребе људи, активности (делатности, функције), међусобни односи и комуникације, елементи културе (норме, вредности, ставови), друштвена структура, друштвена мобилност, интеграција (Сергејев, 1983).

Генерално, породице и локалне заједнице се добро боре са катастрофама користећи своја знања и искуства која су стекли у борби са прошлим таквим ситуацијама. Образовање у вези катастрофа је за породицу и локалну заједницу усмерено ка развијању способности да препознају карактеристике таквих појава, да заштите себе и друге, односно да адекватно одреагују у датом моменту (McFarlane, 1987).

У случају катастрофе јавља се инверзна веза између нивоа развоја локалне заједнице и људских губитака. Већи људски губици услед катастрофа у земљама у развоју се јављају из више разлога, као што су низак квалитет градње, недостатак стандарда при градњи и њихова примена, изградња објеката у опасним подручјима због недостатка планске градње, мањак свести и спремности за катастрофе, непрецизнији или непостојећи системи раног упозорења, недостатак планирања евакуације, недостатак тела која се баве спасавањем и медицинском помоћу (Taneja et.al. 2014). Дакле, уколико се не могу отклонити ризици који су повезани са додатним инвестицијама, повећање свести код грађана се свакако уз минимална улагања може остварити. Последњих деценија дошло је до промене фокуса са „опоравка од катастрофе и реаговања“ на „управљање ризиком и ублажавање ефеката“. Промена се односи такође и на измену приступа који је фокусиран пре свега на опасности као главни узрочни фактор, и на смањење ризика коришћењем физичких мера заштите, на приступ који је фокусиран на рањивост заједнице и начине да се та рањивост смањи кроз примену спремности и система раног упозорења. Капацитети локалних заједница и локалне стратегије за превазилажење катастрофа добили су на значају.

3. ЗАШТИТА ОД ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА И ПОЛИТИКА ОБРАЗОВАЊА

Елементарне непогоде су се јављале у свим временима и на свим тачкама Земљине кугле. Развитак технике и цивилизације, а поготову откриће средстава за масовно уништавање људи и материјалних добара, све више подстичу човека на размишљање о проналажењу средстава која би створила услове за преживљавање, тј. за одржавање физичке егзистенције људи. Пошто су елементарне непогоде сличне ратним катастрофама, јер су последице људске жртве и уништење материјалних добара, логично је и неопходно потребно да се организовање друштва за заштиту и спасавање становништва и материјалних добара повеже и учини јединственом делатношћу-да се успостави интегрисани систем заштите. Тиме се постиже најекономичније решење у погледу коришћења кадра и материјалних средстава, а ангажовањем у заштити и спасавању од мирнодопских елементарних непогода и несрећа на најбољи начин се проверавају организација, руковођење, опремљеност и обученост (Бабић, 2011). Сагледавање последица природних катастрофа је важно из најмање три разлога: доношење одлука о обиму спољне помоћи угроженим државама и регионима, коришћење у пројекцијске (превентивне и асанационе) сврхе и пружање адекватних мера помоћи угроженим људима. Оно је од суштинског значаја за разноврсне процене макро и микро економских последица, чиме се дају основе за дефинисање финансијских потреба за постизање потпуног опоравка и реконструкцију након било које катастрофе, као и за формулисање програма за опоравак и преживљавање виктимизираног становништва (Мијалковић & Цветковић, 2014). Успешни одговори на природне катастрофе захтевају успешно пројектовање система заштите и спасавања, чему нужно претходи свеобухватно истраживање њихове феноменологије.

Пре појаве интернета, писање и дељење образовних материјала о катастрофама било је споро, ограничено по обиму и скупо. Такође, контактирање различитих стручњака из ове области у вези добијања детаљних информација о различитим сегментима катастрофа је било веома тешко, поготову имајући у виду да су они били размештени у различите делове света (Hodgkinson & Stewart 1991). Међутим, данас је захваљујући развоју информационих технологија, дељење образовних материјала веома једноставно. То се може постићи како прављењем Веб сајтова, тако и слањем на е mail адресе. Данас се на интернету могу наћи бројни образовни материјали о смањењу ризика катастрофа.

Кључни елемент у процесу образовања о смањењу ризика од природних непогода јесте формирање позитивног става и поштовања према природи уопште, јер информације које нас окружују, а тичу се поменуте теме, не воде обавезно до образованости становништва, и промена у понашању. Управо, у оквиру образовања о природним непогодама потребно је тежити нивоу који не подразумева само информисаност, већ се мора омогућити суштинско разумевање проблематике, те развитак ставова и вештина, које ће омогућити потребну реакцију у кризној ситуацији (Панић М., Ковачевић-Мајкић Ј. & Милетић Р. 2013).

Веома је значајно, руководити информацијама и размењивати их (обезбедити лако разумљиве информације о ризицима од катастрофа и опцијама заштите, посебно грађанима у високо ризичним подручјима, како би се популација охрабрила и како би им се омогућило да предузму акцију како би смањили ризике и изградили отпорност), промовисати имплементацију програма локалне процене ризика и припреме на катастрофе у школама и институцијама вишег образовања; промовисати имплементацију програма и активности у школама за едуковање о томе како минимизирати последице ризика; развити програме обуке и едукације о смањењу ризика од катастрофе циљаних на специфичне секторе (развојне планере, менаџере криза, званичнике локалне владе итд.); промовисати иницијативе за обуку локалних заједница, узевши у обзир потенцијалну улогу волонтера, како би се унапредили локални капацитети за предунапређење и деловање у случају катастрофе; осигурати једнак приступ одговарајућој обуци и едукативним приликама за жене и рањиве групе; промовисати обуку полно и културолошки сензитивну као интегрални део едукације и обуке за смањење ризика од катастрофе. истраживање (развити напредне методе за предвиђајуће процене ризика и социо-економске анализе трشوкова у односу на корист активности на смањењу ризика на свим нивоима; инкорпорирати ове методе у процес одлучивања на регионалном, државном и локалном нивоу; ојачати техничке и научне капацитете за развој и примену методологије, студија и модела за процену рањивости и утицаја геолошких, временских, и ризика везаних за воду и климатологију, укључујући унапређење регионалних капацитета за праћење и процену.

У циљу ублажавања последица деловања природних непогода неопходно је изградити социјалну отпорност друштва, што се постиже кроз превенцију (Панић М., Ковачевић-Мајкић Ј. & Милетић Р. 2013). Опоравак од природних катастрофа се састоји од оних радњи које доводе погођену област назад у често побољшано нормално стање (Simonovic, 2011). Организације и заједнице треба да планирају, управљају и предузму оне активности које ће омогућити што бржи повратак стању нормалности и за заједницу и за оне који учествују у пружању одговора. Лекције из прошлости наглашавају потребу да се заједница у потпуности укључи у сопствени опоравак. Промовисање и подршка активности пружања самопомоћи су од великог значаја. Подразумева скуп (комплекс) мера за нормализацију услова, који су настали приликом природне катастрофе и враћању ситуације у почетно стање (Цветковић, 2013).

4. ЗАКЉУЧАК

Упркос томе што живимо у „модерно доба“, земље у свету се суочавају са природном катастрофом и њеним последицама и при томе трпе велике губитке, како у људским животима, тако и у материјалном и економском смислу. Земљотреси, вулканске ерупције и остале непогоде се тешко могу предвидети али се могу знатно умањити или чак спречити њихове последице, уколико се благовремено развије свест односно образовање о начину реаговања и поступања.

Број жртава и повређених током природних непогода значајно се смањује ако су заједнице свесне ризика који је присутан и ако су упознати са мерама за умањење последица. Популација која је едукована о томе шта да очекује и како да се понаша приликом природне непогоде доприноси заштити живота и материјалних добара (Панић М., Ковачевић-Мајкић Ј. & Милетић Р. 2013). Потребно је улагати у едукацију како би се смањила изложеност и угроженост, и тиме спречила појава нових ризика од катастрофа, и одговорност за стварање истих. Образовање игра кључну улогу у умањењу ризика а бројни су примери како формално и информално образовање помаже у унапређивању свесности појединаца, тако што им помаже да заштите како сопствени тако и туђ живот. Дакле, катастрофе се могу избећи уз помоћ разних начина да се смање ризици и ограниче утицаји катастрофа путем идентификовања људске рањивости и јачањем њихове способности да се носе с катастрофом. Свакако, у ред значајнијих мера усмерених ка смањењу ризика од катастрофа јесте и доношење националних стратегија заштите и спасавања у ванредним ситуацијама.

„Где се склонити за време потреса, кога назвати уколико избије пожар и како поступити за време поплаве“, ова знања могу бити пресудна за сигурност и заштиту како свог тако и туђег живота у неподвижном окружењу.

Осим рада са децом у оквиру школског образовања потребно је едуковати одрасле чланове локалне заједнице, како би заједно размишљали о ризицима са којима се њихово насеље суочава, осмислили планове за ванредне ситуације и организовали еколошке акције смањења ризика у својој околини.

ЛИТЕРАТУРА

1. Adem O. (2011). *The Relationship between Earthquake Knowledge and Earthquake Attitudes of Disaster Relief Staffs*. Disaster Advances 4, no. 1. Dostupno na: https://www.academia.edu/930490/The_Relationship_Between_Earthquake_Knowledge_and_Earthquake_Attitudes_of_Disaster_Relief_Staff
2. Alden A. (2017). *What Was the Biggest Volcanic Eruption in History?* [onlajn] Преузето 18. априла 2017. са: <https://www.thoughtco.com/biggest-volcanic-eruption-in-history-1438946>
3. Allen D. (2016). *Education and Equality*. The University of Chicago Press Books. [onlajn] Dostupno na: <http://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/E/bo23530445.html>
4. Анђелковић Т. (2016). *Састав и процеси у литосфери*. Природно-математички факултет. Универзитет у Нишу. [pdf] Преузето 17. априла 2017. са: <http://nasport.pmf.ni.ac.rs/materijali/2380/3.%20Sastav%20i%20procesi%20u%20litosferi.pdf>
5. Бабић Б. (2011). *Заштита од елементарних непогода*. Висока Техничка школа. Нови Сад.
6. Bales R. F. & Parsons T. (2014). *Family: socialization and interaction process*. Routledge
7. Богнар, А. (1996). *Типови клизишта у Републици Хрватској и Републици Босни и Херцеговини – геоморфолошки и геоеколошки аспекти*, Acta Geographica Croatica 31. стр 27-39
8. Гачић Г. Јаковљевић В. (2014). *Специфичности савременог интегрисаног управљања у ванредним ситуацијама*. Безбедност. Доступно на: <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0409-2953/2014/0409-29531403064G.pdf>
9. Гвозденовић С. (2011). *Образовање и други сродни појмови*. Социолошка луча. Филозофски факултет. Никшић
10. Genshaft Y. (2008). *Volcanism: Historical and Human Perspectives*. United Institute of Physics of the Earth. Russian Academy of Sciences Moscow, Russia.
11. Горановић П. (2013). *Образовање у области ванредних ситуација изазваних природним катастрофама кроз обавезне предметне програме у основној школи*. Завод за школство. Подгорица.
12. Deem R. (2015). *Where is God When Bad Things Happen? Why Natural Evil Must Exist*. [onlajn] Преузето 17. априла 2017. са: http://www.godandscience.org/apologetics/natural_evil_theodicy.html

13. Dilley M. (2005). *Natural disaster hotspots: a global risk analysis*. World Bank Publications. Vol. 5.
14. Drabek T.E. (1969). *Social processes in disaster: Family evacuation*. Social Problems. p.p 336-349
15. Зеџ А. (2011). *Историјска учесталост и просторна расподела земљотреса на територији југоисточне Европе и Медитерана*. Завршни рад. Нови Сад: Факултет техничких наука.
16. Извор 1. (2007). *Тектоника, Земљотреси*. Геологија. [онлајн] Преузето 17. априла 2017. са: <http://www.geologija.org/articles/geo.php?t=1>
17. Извор 2. (2014). *Volcano – a mountain that spits fire? Volcano basics*. [онлајн] Преузето 18. априла 2017. са: <https://volcanocafe.wordpress.com/2014/04/29/volcano-a-mountain-that-spits-fire-volcano-basics/>
18. Извор 3. *Environmental Hazards. Volcanoes*. Преузето 18. априла 2017. са: http://www.bbc.co.uk/bitesize/intermediate2/geography/environmental_interactions/environmental_hazards/revision/8/
19. Извор 4. *Volcanoes: Types, Formation, Elements*. Преузето 18. априла 2017. са: <https://schoolworkhelper.net/volcanoes-types-formation-elements/>
20. Извор 5. *Mass movements*. Geography. Lithosphere. Преузето 19. априла 2017. са: <http://www.bbc.co.uk/bitesize/higher/geography/physical/lithosphere/revision/8/>
21. Извор 6. (2006). *Клизишта*. Геологија. Преузето 19. априла 2017. са: <http://www.geologija.org/articles/geo.php?t=2>
22. Илић Н. (1997). *Трауматски стрес, настанак, третман и перспективе*. Психологија. [pdf] Преузето 17. априла 2017. са: <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0048-5705/1997/0048-57059702137I.pdf>
23. Јаковљвић В., Цветковић В. & Гачић Ј. (2015). *Природне катастрофе и образовање*. Универзитет у Београду, факултет безбедности.
24. Кашанин-Грубин М. (2014). *Геологија и заштита животне средине*. [pdf] Преузето 17. априла 2017. са: http://www.rgf.rs/predmet/GO/V%20semestar/Geologija%20i%20zastita%20zivotne%20sredine/Predavanja/geol_env3.pdf
25. Katzenstein, P. J. (1996). *The culture of national security: Norms and identity in world politics*. Columbia University Press.
26. Kumar K. (2008). *Basic Geotechnical Earthquake Engineering*. New Delhi. New Age International Publishers.

27. Маџарац М. (2011). *Вулкани*. [онлајн] Преузето 18. априла 2017. са: <http://majamadzarac.blogspot.rs/2011/03/vulkani.html>
28. Melina R. (2010). *What's the Biggest Volcanic Eruption Ever?* Live Science. [онлајн] Преузето 18. априла 2017. са: <http://www.livescience.com/11113-biggest-volcanic-eruption.html>
29. Мијалковић С., & Цветковић В. (2014). *Виктимизација људи природним катастрофама: &геопросторна и временска дистрибуција последица*. Оригинални научни рад.[pdf] Преузето 16. априла 2017. са: <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/1450-6637/2014/1450-66371404019M.pdf>
30. Милћановић В. (2016). *Сеизмизам*. [pdf] Преузето 17. априла 2017. са: <http://data.sfb.bg.ac.rs/sftp/vukasin.milcanovic/RIZICI%20PRIRODNIH%20KATAS TROFA/PREzentACIJE/01-SEIZMIZAM.pdf>
31. Мимица А. & Богдановић М. (1982). *Социолошки речник*. Доступно на: <https://www.scribd.com/document/328330636/Aljo%C5%A1a-Mimica-Sociolo%C5%A1ki-re%C4%8Dnik-pdf>
32. Милћановић В. (2016). *Клизиста*. [pdf] Преузето 18. априла 2017. са: <http://data.sfb.bg.ac.rs/sftp/vukasin.milcanovic/RIZICI%20PRIRODNIH%20KATAS TROFA/PREzentACIJE/05-KLIZISTA%201.pdf>
33. Мирчета А. (2011). *Класификација стенских одрона*. Грађевински факултет. Свеучилиште у Загребу. Завод за геотехнику.
34. McFarlane, A. C. (1987). *Family functioning and overprotection following a natural disaster: The longitudinal effects of post-traumatic morbidity*. Australasian Psychiatry. 21(2) p.p 210-218.
35. Pandharinath N., & Rajan C. (2009). *Earth and Atmospheric Disasters Management*. BS Publications.
36. Панић М., Ковачевић-Мајкић Ј. & Милетић Р. (2013). *Значај образовања о природним непогодама, пример земљотреса код Краљева*. Први резултати. Оригинални научни рад. Доступно на: http://www.gi.sanu.ac.rs/rs/izdanja/zbornik/pdf/063_1/gijc_zr_63_1_009_panic_srp.pdf
37. Phillips C. (2011). *Earthquakes: the 10 biggest in history*. Australian Geographic. [онлајн] Преузето 17. априла 2017. са: <http://www.australiangeographic.com.au/topics/science-environment/2011/03/earthquakes-the-10-biggest-in-history/>
38. Петровић Д. & Манојловић П. (2003). *Геоморфологија*. Географски факултет, Београд.

39. Rajib S., Koichi S., & Yukiko T. (2011). *Community, Environment and Disaster Risk Management*. Disaster Education.
40. Roje-Bonacci T. (2014). *Zaštita kosina i sanacija klizišta*. Stručni prikaz. [pdf] Preuzeto 19. aprila 2017. sa: http://www.voda.hr/sites/default/files/pdf_clanka/hv_90_2014_352_rojebonacci.pdf
41. Simonovic S. (2011). *Systems approach to management of disasters: methods and applications*. John Wiley & Sons. New Jersey.
42. Сергејев Д. (1983). *Што је локална заједница (комуна)?* Компаративно-хисторијско проучавање интеграције локалних заједница у савремене нације. Оглед.
43. Schneider R. (2001). *A Strategic Overview of the "New" Emergency Management*. Chair-Dept. Political Science and Public Administration University of North Carolina at Pembroke.
44. Smith M. (2015). *What is education? A definition and discussion*. The encyclopaedia of informal education. [онлајн] Preuzeto 19. aprila 2017. sa: <http://infed.org/mobi/what-is-education-a-definition-and-discussion/>.
45. Станковић М. (2016). *Геолошки процеси у Земљиној кори и на површини*. Преузето 17. априла 2017. са: https://www.academia.edu/29268932/GELO%C5%A0KI_PROCESI_U_ZEMLJINOJ_KORI_I_NA_POVR%C5%A0INI_GEOLOGICAL_PROCESSES_IN_THE_EARTH_CRUST_AND_SURFACE
46. Станковић М. (2016). *Основе геологије и механике тла*. Преузето 18. априла 2017. са: https://www.academia.edu/29067756/OSNOVE_GEOLOGIJE_IN%C5%BDENJERSKE_GEOLOGIJE_I_MEHANIKE_TLA_I_DEO_-_OSNOVE_GEOLOGIJE
47. Solomon S. Bravo M. Rubio-Stipec M. & Canino G. (1993) *Effect of family role on response to disaster*. Journal of Traumatic Stress. International Society For Traumatic Stress Studies. 6(2) 255-269. DOI: 10.1002/jts.2490060208
48. Taneja S., Pryor M.G., Sewell S. & Recuero A.M. (2014). *Strategic crisis management: A basis for renewal and crisis prevention*. Journal of Management, 15(1). p. 79
49. Takeuchi Y. Shiwaku K. & Shaw R. (2011). *Disaster Education*. Community, Environment and Disaster Risk Management. Emergency management.
50. Трифуновић М. (2010). *Утврђивање јачине земљотреса*. . [онлајн] Преузето 17. априла 2017. са: <https://www.scribd.com/doc/44637006/Rihterova-i-Merkalijeva-Skala-Potresa>

51. Ђерчан Б., Ристановић Б. & Миљковић Ђ. (2009). *Појава земљотреса и њихов утицај на преобраћај географског простора*. Зборник радова Департмана за географију, туризам и хотелијерство. Оригинални научни рад.
52. Фаивре С., Радељак П. & Грбац Живковић Р. (2013). *Формирање и употреба дигиталних база података о клизиштима у свијету и Хрватској*. Хрватски Географски Гласник. 75/1.
53. Friedman H. & Werner E. (2010). *Landslides : Causes, Types and Effects*. Natural Disaster Research, Prediction and Mitigation Series. New York . Nova Science Publishers.
54. Хамзагић Е. & Адемовић А. (2013). *Санација, адаптација, реконструкција путног правца Тутин-Нови Пазар*. Семинарски рад. Департман за техничке науке. Државни универзитет у Новом Пазару.
55. Horton J. (2015). *How Landslides Work? Science*. Geologic Processes. [онлајн] Преузето 18. априла 2017. са: <http://science.howstuffworks.com/environmental/earth/geology/landslide.htm>
56. Hodgkinson, P. E. & Stewart M. (1991). *Coping with catastrophe: A handbook of disaster management*. Taylor & Frances/Routledge
57. Hu, Y. & Man Z. (2014). *Research and Improvement Strategies on Disaster Education for Primary and Secondary School*. Applied Mechanics and Materials 543.
58. Castleton J., Elliott A. & McDonald G. (2011). *Geologic Hazards of the Magna Quadrangle*. Special Study 137. Utah Geological Survey. Salt Lake County. Utah.
59. Цветковић В. (2013). *Интервентно-спасилачке службе у ванредним ситуацијама*. Задужбина Андрејевић. Београд.
60. Цветковић В. (2013). *Улога школа у смањењу ризика од природних катастрофа*. Научни радови, студије случаја и прегледи. Доступно на: <http://vanrednasituacija.blogspot.rs/2013/06/blog-post.html>
61. Цветковић В. & Петровић Д. (2011). *Интегрисано управљање природним катастрофама*. Научно-истраживачки пројекат.
62. Цветковић В. & Мијалковић С. (2013). *Spatial and Temporal Distribution of Geophysical Disasters*. The Academy of Criminalistic and Police Studies, Belgrade. DOI: 10.2298/IJGI1303345C
63. Crozier M. (2006). *'Landslides - Gravity always wins'*. Te Ara, the Encyclopedia of New Zealand
64. Yanagisako S. J. (1979). *Family and household: the analysis of domestic groups*. Annual review of anthropology.

65. Williams M. (2016). *How does volcanoes erupt?* Universe Today. . [onlajn] Преузето 18. априла 2017. са: <https://www.universetoday.com/31124/how-volcanoes-erupt/>